

#3
P.L.H.
7-2301

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of :

Yoshihiro KAYANO et al.

: Docket No. 2001_0474A

Serial No. 09/842,255

: Group Art Unit 1732

Filed April 26, 2001 :

METHOD FOR INJECTION-MOLDING AN
ARTICLE HAVING A HOLLOW PORTION
AND AN INJECTION-MOLDING APPARATUS

CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC 119

Assistant Commissioner for Patents,
Washington, DC 20231

Sir:

Applicants in the above-entitled application hereby claim the date of priority under the International Convention of Japanese Patent Application No. 129,734/2000, filed April 28, 2000, and Japanese Patent Application No. 117,677/2001, filed April 17, 2001, as acknowledged in the Declaration of this application.

Certified copies of said Japanese Patent Applications are submitted herewith.

Respectfully submitted,

Yoshihiro KAYANO et al.

By Charles R. Watts

Charles R. Watts

Registration No. 33,142

Attorney for Applicants

CRW/jz
Washington, D.C. 20006-1021
Telephone (202) 721-8200
Facsimile (202) 721-8250
July 17, 2001

THE COMMISSIONER IS AUTHORIZED
TO CHARGE ANY DEFICIENCY IN THE
FEES FOR THIS PAPER TO DEPOSIT
ACCOUNT NO. 23-0975

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2000年 4月28日

出 願 番 号
Application Number: 特願2000-129734

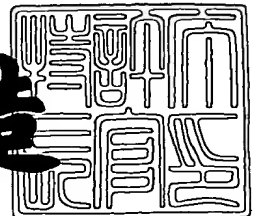
出 願 人
Applicant(s): 三菱エンジニアリングプラスチックス株式会社



2001年 3月30日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3025731

【書類名】 特許願

【整理番号】 MA0019

【提出日】 平成12年 4月28日

【あて先】 特許庁長官 近藤 隆彦 殿

【国際特許分類】 B29C 45/16

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県平塚市東八幡5丁目6番2号 三菱エンジニア
リングプラスチック株式会社 技術センター内

【氏名】 茅野 義弘

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県平塚市東八幡5丁目6番2号 三菱エンジニア
リングプラスチック株式会社 技術センター内

【氏名】 今泉 洋行

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県平塚市東八幡5丁目6番2号 三菱エンジニア
リングプラスチック株式会社 技術センター内

【氏名】 落合 和明

【特許出願人】

【識別番号】 594137579

【氏名又は名称】 三菱エンジニアリングプラスチック株式会社

【代表者】 福谷 秀夫

【代理人】

【識別番号】 100094363

【弁理士】

【氏名又は名称】 山本 孝久

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 048390

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9706962

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 中空部を有する成形品の射出成形方法、及び射出成形装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 (A) キャビティが設けられ、第 1 の溶融熱可塑性樹脂を該キャビティ内に射出するための第 1 の溶融樹脂射出部、第 2 の溶融熱可塑性樹脂を該キャビティ内に射出するための第 2 の溶融樹脂射出部、及び、キャビティ内に射出された第 2 の溶融熱可塑性樹脂内に加圧流体を導入するための加圧流体導入部を備えた金型組立体、並びに、

(B) 第 1 の溶融樹脂射出部と連通した第 1 の射出用シリンダー、及び、第 2 の溶融樹脂射出部と連通した第 2 の射出用シリンダー、
を有することを特徴とする射出成形装置。

【請求項 2】 キャビティ内において第 1 の熱可塑性樹脂が占め得る第 1 のキャビティ部と、キャビティ内において第 2 の溶融熱可塑性樹脂が占め得る第 2 のキャビティ部との間のキャビティの部分に配置される可動の仕切板を更に備えていることを特徴とする請求項 1 に記載の射出成形装置。

【請求項 3】 仕切板の一方の表面には凹凸が設けられていることを特徴とする請求項 2 に記載の射出成形装置。

【請求項 4】 (A) キャビティが設けられ、第 1 の溶融熱可塑性樹脂を該キャビティ内に射出するための第 1 の溶融樹脂射出部、第 2 の溶融熱可塑性樹脂を該キャビティ内に射出するための第 2 の溶融樹脂射出部、及び、キャビティ内に射出された第 2 の溶融熱可塑性樹脂内に加圧流体を導入するための加圧流体導入部を備えた金型組立体、並びに、

(B) 第 1 の溶融樹脂射出部と連通した第 1 の射出用シリンダー、及び、第 2 の溶融樹脂射出部と連通した第 2 の射出用シリンダー、
を有する射出成形装置を用いた、中空部を有する成形品の射出成形方法であって

(a) 第 1 の射出用シリンダーから第 1 の溶融樹脂射出部を介して、キャビティ内に第 1 の溶融熱可塑性樹脂を射出し、

(b) 第 1 の溶融熱可塑性樹脂のキャビティ内への射出開始と同時に、あるい

は、射出中に、あるいは、射出完了後、第2の射出用シリンダーから第2の溶融樹脂射出部を介して、キャビティ内に射出された第1の溶融熱可塑性樹脂と接すること無く、第2の溶融熱可塑性樹脂のキャビティ内への射出を開始し、

(c) 第2の溶融熱可塑性樹脂のキャビティ内への射出中に、あるいは、射出完了後、キャビティ内の第2の溶融熱可塑性樹脂内に加圧流体導入部から加圧流体を導入し、以て、第2の熱可塑性樹脂の内部に中空部を形成する、各工程から成ることを特徴とする中空部を有する成形品の射出成形方法。

【請求項5】前記工程(c)において、第2の溶融熱可塑性樹脂との接触時、第1の熱可塑性樹脂は溶融状態にあることを特徴とする請求項4に記載の中空部を有する成形品の射出成形方法。

【請求項6】前記工程(c)において、第2の溶融熱可塑性樹脂との接触によって、第2の溶融熱可塑性樹脂と接する第1の熱可塑性樹脂の部分は再溶融状態となることを特徴とする請求項4に記載の中空部を有する成形品の射出成形方法。

【請求項7】(A) キャビティが設けられ、第1の溶融熱可塑性樹脂を該キャビティ内に射出するための第1の溶融樹脂射出部、第2の溶融熱可塑性樹脂を該キャビティ内に射出するための第2の溶融樹脂射出部、及び、キャビティ内に射出された第2の溶融熱可塑性樹脂内に加圧流体を導入するための加圧流体導入部を備えた金型組立体、

(B) 第1の溶融樹脂射出部と連通した第1の射出用シリンダー、及び、第2の溶融樹脂射出部と連通した第2の射出用シリンダー、並びに、

(C) キャビティ内において第1の溶融熱可塑性樹脂が占め得る第1のキャビティ部と、キャビティ内において第2の溶融熱可塑性樹脂が占め得る第2のキャビティ部との間のキャビティの部分に配置される可動の仕切板、を有する射出成形装置を用いた、中空部を有する成形品の射出成形方法であって

(a) キャビティ内において第1の溶融熱可塑性樹脂が占め得る第1のキャビティ部と、キャビティ内において第2の溶融熱可塑性樹脂が占め得る第2のキャビティ部との間のキャビティの部分に、可動の仕切板を配置した後、

(b) 第 1 の射出用シリンダーから第 1 の溶融樹脂射出部を介して、第 1 のキャビティ部内に第 1 の溶融熱可塑性樹脂を射出し、

(c) 仕切板をキャビティ内から抜き出し、

(d) 第 2 の射出用シリンダーから第 2 の溶融樹脂射出部を介して、仕切板が占めていたキャビティの部分及び第 2 のキャビティ部内に第 2 の溶融熱可塑性樹脂を射出し、

(e) 第 2 の溶融熱可塑性樹脂のキャビティ内への射出中に、あるいは、射出完了後、キャビティ内の第 2 の溶融熱可塑性樹脂内に加圧流体導入部から加圧流体を導入し、以て、第 2 の熱可塑性樹脂の内部に中空部を形成する、
各工程から成ることを特徴とする中空部を有する成形品の射出成形方法。

【請求項 8】前記工程 (c) において、仕切板の移動によって形状が損なわれない程度に第 1 の熱可塑性樹脂を固化させた後、仕切板をキャビティ内から抜き出すことを特徴とする請求項 7 に記載の中空部を有する成形品の射出成形方法。

【請求項 9】前記工程 (d) において、第 2 の溶融熱可塑性樹脂との接触によって、第 2 の溶融熱可塑性樹脂と接する第 1 の熱可塑性樹脂の部分は再溶融状態となることを特徴とする請求項 7 又は請求項 8 に記載の中空部を有する成形品の射出成形方法。

【請求項 10】第 1 の溶融熱可塑性樹脂と接する仕切板の表面には凹凸が設けられていることを特徴とする請求項 7 乃至請求項 9 のいずれか 1 項に記載の中空部を有する成形品の射出成形方法。

【請求項 11】(A) キャビティが設けられ、第 1 の溶融熱可塑性樹脂を該キャビティ内に射出するための第 1 の溶融樹脂射出部、第 2 の溶融熱可塑性樹脂を該キャビティ内に射出するための第 2 の溶融樹脂射出部、及び、キャビティ内に射出された第 2 の溶融熱可塑性樹脂内に加圧流体を導入するための加圧流体導入部を備えた金型組立体、

(B) 第 1 の溶融樹脂射出部と連通した第 1 の射出用シリンダー、及び、第 2 の溶融樹脂射出部と連通した第 2 の射出用シリンダー、並びに、

(C) キャビティ内において第 1 の溶融熱可塑性樹脂が占め得る第 1 のキャビ

ティ部と、キャビティ内において第 2 の溶融熱可塑性樹脂が占め得る第 2 のキャビティ部との間のキャビティの部分に配置される可動の仕切板、
を有する射出成形装置を用いた、中空部を有する成形品の射出成形方法であって、

(a) キャビティ内において第 1 の溶融熱可塑性樹脂が占め得る第 1 のキャビティ部と、キャビティ内において第 2 の溶融熱可塑性樹脂が占め得る第 2 のキャビティ部との間のキャビティの部分に、可動の仕切板を配置した後、

(b) 第 2 の射出用シリンダーから第 2 の溶融樹脂射出部を介して、第 2 のキャビティ部内に第 2 の溶融熱可塑性樹脂を射出し、

(c) 第 2 の溶融熱可塑性樹脂のキャビティ内への射出中に、あるいは、射出完了後、キャビティ内の第 2 の溶融熱可塑性樹脂内に加圧流体導入部から加圧流体を導入し、以て、第 2 の熱可塑性樹脂の内部に中空部を形成し、

(d) 仕切板をキャビティ内から抜き出し、

(e) 第 1 の射出用シリンダーから第 1 の溶融樹脂射出部を介して、仕切板が占めていたキャビティの部分及び第 1 のキャビティ部内に第 1 の溶融熱可塑性樹脂を射出する、

各工程から成ることを特徴とする中空部を有する成形品の射出成形方法。

【請求項 1 2】前記工程 (d) に先立ち、第 2 の熱可塑性樹脂の内部に形成された中空部から加圧流体を排出することを特徴とする請求項 1 1 に記載の中空部を有する成形品の射出成形方法。

【請求項 1 3】前記工程 (d) において、仕切板の移動によって形状が損なわれない程度に第 2 の熱可塑性樹脂を固化させた後、仕切板をキャビティ内から抜き出すことを特徴とする請求項 1 1 又は請求項 1 2 に記載の中空部を有する成形品の射出成形方法。

【請求項 1 4】前記工程 (e) において、第 1 の溶融熱可塑性樹脂との接触によって、第 1 の溶融熱可塑性樹脂と接する第 2 の熱可塑性樹脂の部分は再溶融状態となることを特徴とする請求項 1 1 乃至請求項 1 3 のいずれか 1 項に記載の中空部を有する成形品の射出成形方法。

【請求項 1 5】第 2 の溶融熱可塑性樹脂と接する仕切板の表面には凹凸が設

けられていることを特徴とする請求項 1 1 乃至請求項 1 4 のいずれか 1 項に記載の中空部を有する成形品の射出成形方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、中空部を有する成形品の射出成形方法、より具体的には、一種の二色成形法に基づく中空部を有する成形品の射出成形方法、及び、かかる射出成形方法の実施に適した射出成形装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

例えば優れた外観、摺動性、耐薬品性といった表面特性が要求される一方、例えば剛性も要求される、中空部を有する成形品は、従来、以下の方法で作製されている。即ち、

(1) 表面特性を担う第 1 の部材（一般には中実部を有する成形品）と、剛性を担う第 2 の部材（一般には中空部を有する成形品）を個別に射出成形した後、これらの第 1 の部材と第 2 の部材を組み立てる方法

(2) 表面特性を担う第 1 の部材（一般には中実部を有する部材）を予め作製しておき、かかる第 1 の部材を金型内にインサートし、剛性を担う第 2 の部材（一般には中空部を有する成形品）を一体的に射出成形する方法

(3) サンドイッチ中空成形法

【0003】

特開平 1 0 - 2 8 1 1 3 9 号公報（特願平 9 - 9 0 6 7 9 号）には、固化後に相対的に軟質となる軟質材をキャビティ内に射出し、次いで、固化後に相対的に硬質となる樹脂材を軟質材中に射出し、その後、樹脂材中にガスを注入することによって、樹脂材に軟質材の層を突き破らせると共に、樹脂材によってキャビティの壁面に軟質材を押付ける、紙送りローラの製造方法が開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

上記の (1) の方法では、組立工程が必要とされ、また、組み立てられた物品

は、一体的に成形された成形品と比較して、一般に、強度が劣るといった問題を有する。また、上記の（２）の方法では、第１の部材と第２の部材を作製（成形）するために、射出成形を２回実行するか、あるいは又、第１の部材を予め作製しておくことが必要とされ、作業が繁雑であるし、作製コストの上昇を招く。更には、上記の（３）の方法では、表面特性を担う部分の厚さを制御することが困難であり、また、成形品の所望の部位を表面特性の優れた材料（樹脂）で確実に構成することが困難である。

【 0 0 0 5 】

特開平 1 0 - 2 8 1 1 3 9 号公報に開示された紙送りローラの製造方法は、基本的にはサンドイッチ成形法と中空成形法の組み合わせ技術であり、相対的に軟質な軟質材が中空部を有し、相対的に硬質な樹脂材から構成されたローラ本体及び支持軸のほぼ全域を被覆している構造を有する。しかしながら、紙送りローラにおいては、支持軸は硬質であることが望ましい。然るに、特開平 1 0 - 2 8 1 1 3 9 号公報に開示された製造方法では、所望の部位を所望の材質から構成することが困難である。また、サンドイッチ成形法では、軟質材の厚さ制御が困難であり、樹脂材の表面に高い位置精度や厚さ精度をもって軟質材を形成することが困難である。

【 0 0 0 6 】

従って、本発明の目的は、２種類の熱可塑性樹脂から構成され、成形品の所望の部位を各熱可塑性樹脂で確実に構成することができ、しかも、各熱可塑性樹脂から構成された部位の厚さを正確に、且つ、容易に制御することが可能な中空部を有する成形品の射出成形方法、及び、かかる射出成形方法の実施に適した射出成形装置を提供することにある。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するための本発明の射出成形装置は、

（Ａ）キャビティが設けられ、第１の溶融熱可塑性樹脂を該キャビティ内に射出するための第１の溶融樹脂射出部、第２の溶融熱可塑性樹脂を該キャビティ内に射出するための第２の溶融樹脂射出部、及び、キャビティ内に射出された第２

の溶融熱可塑性樹脂内に加圧流体を導入するための加圧流体導入部を備えた金型組立体、並びに、

(B) 第 1 の溶融樹脂射出部と連通した第 1 の射出用シリンダー、及び、第 2 の溶融樹脂射出部と連通した第 2 の射出用シリンダー、
を有することを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

本発明の射出成形装置にあっては、キャビティ内において第 1 の熱可塑性樹脂が占め得る第 1 のキャビティ部と、キャビティ内において第 2 の溶融熱可塑性樹脂が占め得る第 2 のキャビティ部との間のキャビティの部分に配置される可動の仕切板を更に備えている構成とすることができる。この場合、第 1 の熱可塑性樹脂から構成された成形品の部分と第 2 の熱可塑性樹脂から構成された成形品の部分との間の接合強度を向上させるために、仕切板の一方の表面に凹凸を設けてもよい。キャビティ内に射出され、仕切板と接した第 1 若しくは第 2 の溶融熱可塑性樹脂には仕切板の表面に設けられた凹凸が転写される結果、最終的に得られる成形品において、第 1 の熱可塑性樹脂から構成された成形品の部分と第 2 の熱可塑性樹脂から構成された成形品の部分が確実に嵌合し、それらの間の接合強度を向上させることができる。

【 0 0 0 9 】

上記の目的を達成するための本発明の第 1 の態様に係る中空部を有する成形品の射出成形方法（以下、本発明の第 1 の射出成形方法と略称する場合がある）は、上記の本発明の射出成形装置を用いた射出成形方法である。即ち、

(A) キャビティが設けられ、第 1 の溶融熱可塑性樹脂を該キャビティ内に射出するための第 1 の溶融樹脂射出部、第 2 の溶融熱可塑性樹脂を該キャビティ内に射出するための第 2 の溶融樹脂射出部、及び、キャビティ内に射出された第 2 の溶融熱可塑性樹脂内に加圧流体を導入するための加圧流体導入部を備えた金型組立体、並びに、

(B) 第 1 の溶融樹脂射出部と連通した第 1 の射出用シリンダー、及び、第 2 の溶融樹脂射出部と連通した第 2 の射出用シリンダー、
を有する射出成形装置を用いた、中空部を有する成形品の射出成形方法であって

(a) 第1の射出用シリンダーから第1の溶融樹脂射出部を介して、キャビティ内に第1の溶融熱可塑性樹脂を射出し、

(b) 第1の溶融熱可塑性樹脂のキャビティ内への射出開始と同時に、あるいは、射出中に、あるいは、射出完了後、第2の射出用シリンダーから第2の溶融樹脂射出部を介して、キャビティ内に射出された第1の溶融熱可塑性樹脂と接すること無く、第2の溶融熱可塑性樹脂のキャビティ内への射出を開始し、

(c) 第2の溶融熱可塑性樹脂のキャビティ内への射出中に、あるいは、射出完了後、キャビティ内の第2の溶融熱可塑性樹脂内に加圧流体導入部から加圧流体を導入し、以て、第2の熱可塑性樹脂の内部に中空部を形成する、各工程から成ることを特徴とする。

【0010】

本発明の第1の態様に係る射出成形方法においては、前記工程(c)において、第2の溶融熱可塑性樹脂との接触時、第1の熱可塑性樹脂は溶融状態にある態様とすることができる。即ち、第1の熱可塑性樹脂の固化温度を T_{S1} とし、第2の溶融熱可塑性樹脂との接触時、第2の溶融熱可塑性樹脂と接触する第1の熱可塑性樹脂の部分の温度を T_1 としたとき、 $T_1 \geq T_{S1}$ を満足する態様とすることができる。これによって、第1の熱可塑性樹脂から構成された成形品の部分と、第2の熱可塑性樹脂から構成された成形品の部分とが溶着し、これらの間の接合強度の向上を図ることができる。

【0011】

あるいは又、本発明の第1の射出成形方法においては、前記工程(c)において、第2の溶融熱可塑性樹脂との接触によって、第2の溶融熱可塑性樹脂と接する第1の熱可塑性樹脂の部分の部分が再溶融状態となる態様とすることができる。即ち、第2の溶融熱可塑性樹脂との接触する直前の、第2の溶融熱可塑性樹脂と接触する第1の熱可塑性樹脂の部分（固化層と呼ぶ）の温度を T'_1 としたとき、 $T'_1 < T_{S1}$ である。そして、第2の溶融熱可塑性樹脂との接触によって、第2の溶融熱可塑性樹脂と接触した第1の熱可塑性樹脂の部分の温度 T''_1 は、一時的に $T''_1 \geq T_{S1}$ となる。尚、固化層の厚さは、 $T''_1 \geq T_{S1}$ となるような厚さであ

る必要がある。この温度と厚さは、成形品の形状や第 2 の熱可塑性樹脂の温度によって変化するが、例えば、0.1 mm 乃至 1 mm 程度の厚さであることが望ましい。 $(T_{S1} - T'_1)$ の値は、 0°C 乃至 30°C 、好ましくは 10°C 乃至 20°C であることが望ましい。第 1 の熱可塑性樹脂と接触する時の、第 1 の熱可塑性樹脂と接触する第 2 の溶融熱可塑性樹脂の部分の温度は、 $T''_1 \geq T_{S1}$ が満足されるような温度とする必要がある。これによって、第 1 の熱可塑性樹脂から構成された成形品の部分と、第 2 の熱可塑性樹脂から構成された成形品の部分とが溶着し、これらの間の接合強度の向上を図ることができる。

【0012】

キャビティの体積を V_C 、キャビティ内において第 1 の熱可塑性樹脂が占め得る第 1 のキャビティ部の体積を V_{C1} 、キャビティ内において第 2 の溶融熱可塑性樹脂が占め得る第 2 のキャビティ部の体積を V_{C2} とする。また、キャビティ内に射出すべき第 1 の溶融熱可塑性樹脂の体積を V_1 、キャビティ内に射出すべき第 2 の溶融熱可塑性樹脂の体積を V_2 とする。本発明の第 1 の射出成形方法にあつては、 $V_{C1} + V_{C2} = V_C$ である。

【0013】

本発明の第 1 の射出成形方法における第 1 の熱可塑性樹脂及び第 2 の熱可塑性樹脂の射出開始、射出完了、加圧流体の導入開始のタイミングを、図 1 ～ 図 8 に示す。尚、図 1 ～ 図 4 においては、キャビティ内に射出すべき第 2 の溶融熱可塑性樹脂の体積 V_2 と、キャビティ内において第 2 の溶融熱可塑性樹脂が占め得る第 2 のキャビティ部の体積 V_{C2} とは、 $V_2 < V_{C2}$ の関係にある。即ち、第 2 のキャビティ部は第 2 の溶融熱可塑性樹脂によって完全には満たされない。一方、図 5 ～ 図 8 においては、 $V_2 = V_{C2}$ の関係にある。即ち、第 2 のキャビティ部は第 2 の溶融熱可塑性樹脂によって完全に満たされる。

【0014】

工程 (b) における第 2 の溶融熱可塑性樹脂のキャビティ内への射出開始は、図 1 の (A)、(B)、(C) あるいは図 5 の (A)、(B) に示すように、第 1 の溶融熱可塑性樹脂のキャビティ内への射出開始と同時とすることができる。あるいは又、図 2 の (A)、(B)、(C) あるいは図 6 の (A)、(B) に示

すように、第 1 の溶融熱可塑性樹脂のキャビティ内への射出中とすることができる。更には、図 3 の (A)、(B)、(C)、図 4 の (A)、(B)、(C) あるいは図 7 の (A)、(B)、図 8 の (A)、(B) に示すように、第 1 の溶融熱可塑性樹脂のキャビティ内への射出完了後とすることができる。尚、図 3 あるいは図 7 に示す例では、第 1 の溶融熱可塑性樹脂のキャビティ内への射出完了後と同時であり、図 4 あるいは図 8 に示す例では、第 1 の溶融熱可塑性樹脂のキャビティ内への射出完了後、若干の時間が経過した後である。

【 0 0 1 5 】

工程 (c) におけるキャビティ内の第 2 の溶融熱可塑性樹脂内への加圧流体の導入は、図 1 の (A)、図 2 の (A)、図 3 の (A)、図 4 の (A) に示すように、第 2 の溶融熱可塑性樹脂のキャビティ内への射出中とすることができる。尚、 $V_2 = V_{C2}$ の関係にある場合にあっては、第 2 の溶融熱可塑性樹脂のキャビティ内への射出中とすることができる。あるいは又、図 1 の (B)、(C)、図 2 の (B)、(C)、図 3 の (B)、(C)、図 4 の (B)、(C)、図 5 の (A)、(B)、図 6 の (A)、(B)、図 7 の (A)、(B)、図 8 の (A)、(B) に示すように、第 2 の溶融熱可塑性樹脂のキャビティ内への射出完了後とすることができる。尚、図 1 の (B)、図 2 の (B)、図 3 の (B)、図 4 の (B)、図 5 の (A)、図 6 の (A)、図 7 の (A)、図 8 の (A) に示す例では、射出完了と同時であり、図 1 の (C)、図 2 の (C)、図 3 の (C)、図 4 の (C)、図 5 の (B)、図 6 の (B)、図 7 の (B)、図 8 の (B) に示す例では、射出完了後、若干の時間が経過した後である。

【 0 0 1 6 】

本発明の第 1 の射出成形方法においては、第 2 の溶融熱可塑性樹脂のキャビティ内への射出を開始時、キャビティ内に射出された第 2 の溶融熱可塑性樹脂は、キャビティ内に射出された第 1 の溶融熱可塑性樹脂と接することが無い。これによって、成形品の所望の部分を第 1 及び第 2 の熱可塑性樹脂で確実に構成することができ、しかも、第 1 及び第 2 の熱可塑性樹脂から構成された成形品の部分の形状（例えば厚さや幅、長さ）を正確に、且つ、容易に制御することが可能となる。尚、このような状態は、金型組立体における第 1 の溶融樹脂射出部及び第 2

の溶融樹脂射出部の配設位置を最適化することによって達成することができる。

【0017】

尚、キャビティ内で第1の熱可塑性樹脂と第2の熱可塑性樹脂とが接するタイミングは、図1～図4に示した例においては、工程(c)におけるキャビティ内の第2の溶融熱可塑性樹脂内への加圧流体の導入開始以降である。一方、図5～図8に示した例においては、概ね、キャビティ内への第2の溶融熱可塑性樹脂の射出完了時である。キャビティ内が第1の熱可塑性樹脂及び第2の熱可塑性樹脂で満たされるタイミングは、図1～図4に示した例においては、工程(c)におけるキャビティ内の第2の溶融熱可塑性樹脂内への加圧流体の導入開始以降である。一方、図5～図8に示した例においては、概ね、キャビティ内への第2の溶融熱可塑性樹脂の射出完了時である。尚、図5～図8に示した例においては、第2の溶融熱可塑性樹脂の内部に形成される中空部は、主に、第2の熱可塑性樹脂の冷却、固化に伴う体積収縮を補うものである。

【0018】

上記の目的を達成するための本発明の第2の態様に係る中空部を有する成形品の射出成形方法（以下、本発明の第2の射出成形方法と略称する場合がある）は、仕切板が組み込まれた本発明の射出成形装置を用いた射出成形方法である。即ち、本発明の第2の射出成形方法は、

(A) キャビティが設けられ、第1の溶融熱可塑性樹脂を該キャビティ内に射出するための第1の溶融樹脂射出部、第2の溶融熱可塑性樹脂を該キャビティ内に射出するための第2の溶融樹脂射出部、及び、キャビティ内に射出された第2の溶融熱可塑性樹脂内に加圧流体を導入するための加圧流体導入部を備えた金型組立体、

(B) 第1の溶融樹脂射出部と連通した第1の射出用シリンダー、及び、第2の溶融樹脂射出部と連通した第2の射出用シリンダー、並びに、

(C) キャビティ内において第1の溶融熱可塑性樹脂が占め得る第1のキャビティ部と、キャビティ内において第2の溶融熱可塑性樹脂が占め得る第2のキャビティ部との間のキャビティの部分に配置される可動の仕切板、
を有する射出成形装置を用いた、中空部を有する成形品の射出成形方法であって

(a) キャビティ内において第 1 の溶融熱可塑性樹脂が占め得る第 1 のキャビティ部と、キャビティ内において第 2 の溶融熱可塑性樹脂が占め得る第 2 のキャビティ部との間のキャビティの部分に、可動の仕切板を配置した後、

(b) 第 1 の射出用シリンダーから第 1 の溶融樹脂射出部を介して、第 1 のキャビティ部内に第 1 の溶融熱可塑性樹脂を射出し、

(c) 仕切板をキャビティ内から抜き出し、

(d) 第 2 の射出用シリンダーから第 2 の溶融樹脂射出部を介して、仕切板が占めていたキャビティの部分及び第 2 のキャビティ部内に第 2 の溶融熱可塑性樹脂を射出し、

(e) 第 2 の溶融熱可塑性樹脂のキャビティ内への射出中に、あるいは、射出完了後、キャビティ内の第 2 の溶融熱可塑性樹脂内に加圧流体導入部から加圧流体を導入し、以て、第 2 の熱可塑性樹脂の内部に中空部を形成する、各工程から成ることを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

上記の目的を達成するための本発明の第 3 の態様に係る中空部を有する成形品の射出成形方法（以下、本発明の第 3 の射出成形方法と略称する場合がある）も、仕切板が組み込まれた本発明の射出成形装置を用いた射出成形方法である。尚、本発明の第 2 の射出成形方法と相違する点は、第 1 の溶融熱可塑性樹脂の射出と第 2 の溶融熱可塑性樹脂の射出の順序を逆にした点にある。即ち、本発明の第 3 の射出成形方法は、

(A) キャビティが設けられ、第 1 の溶融熱可塑性樹脂を該キャビティ内に射出するための第 1 の溶融樹脂射出部、第 2 の溶融熱可塑性樹脂を該キャビティ内に射出するための第 2 の溶融樹脂射出部、及び、キャビティ内に射出された第 2 の溶融熱可塑性樹脂内に加圧流体を導入するための加圧流体導入部を備えた金型組立体、

(B) 第 1 の溶融樹脂射出部と連通した第 1 の射出用シリンダー、及び、第 2 の溶融樹脂射出部と連通した第 2 の射出用シリンダー、並びに、

(C) キャビティ内において第 1 の溶融熱可塑性樹脂が占め得る第 1 のキャビ

ティ部と、キャビティ内において第 2 の溶融熱可塑性樹脂が占め得る第 2 のキャビティ部との間のキャビティの部分に配置される可動の仕切板、

を有する射出成形装置を用いた、中空部を有する成形品の射出成形方法であって、

(a) キャビティ内において第 1 の溶融熱可塑性樹脂が占め得る第 1 のキャビティ部と、キャビティ内において第 2 の溶融熱可塑性樹脂が占め得る第 2 のキャビティ部との間のキャビティの部分に、可動の仕切板を配置した後、

(b) 第 2 の射出用シリンダーから第 2 の溶融樹脂射出部を介して、第 2 のキャビティ部内に第 2 の溶融熱可塑性樹脂を射出し、

(c) 第 2 の溶融熱可塑性樹脂のキャビティ内への射出中に、あるいは、射出完了後、キャビティ内の第 2 の溶融熱可塑性樹脂内に加圧流体導入部から加圧流体を導入し、以て、第 2 の熱可塑性樹脂の内部に中空部を形成し、

(d) 仕切板をキャビティ内から抜き出し、

(e) 第 1 の射出用シリンダーから第 1 の溶融樹脂射出部を介して、仕切板が占めていたキャビティの部分及び第 1 のキャビティ部内に第 1 の溶融熱可塑性樹脂を射出する、

各工程から成ることを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

本発明の第 3 の射出成形方法においては、前記工程 (d) に先立ち、第 2 の熱可塑性樹脂の内部に形成された中空部から加圧流体を排出することが、中空部内の加圧流体の圧力によって第 2 の熱可塑性樹脂から構成された成形品の部分が損傷を被ることを防止するといった観点から好ましい。

【 0 0 2 1 】

本発明の第 2 の射出成形方法にあつては、前記工程 (c) において、仕切板の移動によって形状が損なわれない程度に第 1 の熱可塑性樹脂を固化させた後、仕切板をキャビティ内から抜き出すことが好ましい。即ち、第 1 のキャビティ部内への第 1 の溶融熱可塑性樹脂の射出完了後、或る程度の時間が経過した後に、キャビティ内から抜き出すことが好ましい。尚、仕切板の抜き出し完了と同時に、第 2 のキャビティ部内への第 2 の溶融熱可塑性樹脂の射出を開始してもよいし、

或る程度の時間が経過した後に、開始してもよい。

【 0 0 2 2 】

一方、本発明の第 3 の射出成形方法にあっては、前記工程 (d) において、仕切板の移動によって形状が損なわれない程度に第 2 の熱可塑性樹脂を固化させた後、仕切板をキャビティ内から抜き出すことが好ましい。即ち、第 2 のキャビティ部内への第 2 の溶融熱可塑性樹脂の射出完了後、或る程度の時間が経過した後に、キャビティ内から抜き出すことが好ましい。尚、仕切板の抜き出し完了と同時に、第 1 のキャビティ部内への第 1 の溶融熱可塑性樹脂の射出を開始してもよいし、或る程度の時間が経過した後に、開始してもよい。

【 0 0 2 3 】

また、本発明の第 2 の射出成形方法にあっては、前記工程 (d) において、第 2 の溶融熱可塑性樹脂との接触によって、第 2 の溶融熱可塑性樹脂と接する第 1 の熱可塑性樹脂の部分が再溶融状態となることが好ましい。即ち、第 2 の溶融熱可塑性樹脂との接触する直前の、第 2 の溶融熱可塑性樹脂と接触する第 1 の熱可塑性樹脂の部分 (固化層) の温度を T'_1 としたとき、 $T'_1 < T_{S1}$ である。そして、第 2 の溶融熱可塑性樹脂との接触によって、第 2 の溶融熱可塑性樹脂と接触した第 1 の熱可塑性樹脂の部分の温度 T''_1 は、一時的に $T''_1 \geq T_{S1}$ となる。尚、固化層の厚さは、 $T''_1 \geq T_{S1}$ となるような厚さである必要がある。この温度と厚さは、成形品の形状や第 2 の熱可塑性樹脂の温度によって変化するが、例えば、0.1 mm 乃至 1 mm 程度の厚さであることが望ましい。 $(T_{S1} - T'_1)$ の値は、 0°C 乃至 30°C 、好ましくは 10°C 乃至 20°C であることが望ましい。第 1 の熱可塑性樹脂と接触する時の、第 1 の熱可塑性樹脂と接触する第 2 の溶融熱可塑性樹脂の部分の温度は、 $T''_1 \geq T_{S1}$ が満足されるような温度とすることが必要である。これによって、第 1 の熱可塑性樹脂から構成された成形品の部分と、第 2 の熱可塑性樹脂から構成された成形品の部分とが溶着し、これらの間の接合強度の向上を図ることができる。

【 0 0 2 4 】

一方、本発明の第 3 の射出成形方法にあっては、前記工程 (e) において、第 1 の溶融熱可塑性樹脂との接触によって、第 1 の溶融熱可塑性樹脂と接する第 2

の熱可塑性樹脂の部分が再溶融状態となることが好ましい。即ち、第 2 の熱可塑性樹脂の固化温度を T_{S2} とし、第 1 の溶融熱可塑性樹脂との接触する直前の、第 1 の溶融熱可塑性樹脂と接触する第 2 の熱可塑性樹脂の部分の温度を T'_2 としたとき、 $T'_2 < T_{S2}$ である。そして、第 1 の溶融熱可塑性樹脂との接触によって、第 1 の溶融熱可塑性樹脂と接触した第 2 の熱可塑性樹脂の部分（固化層）の温度 T''_2 は、一時的に $T''_2 \geq T_{S2}$ となる。尚、固化層の厚さは、 $T''_2 \geq T_{S2}$ となるような厚さである必要がある。この温度と厚さは、成形品の形状や第 1 の熱可塑性樹脂の温度によって変化するが、例えば、0.1 mm 乃至 1 mm 程度の厚さであることが望ましい。 $(T_{S2} - T'_2)$ の値は、 0°C 乃至 30°C 、好ましくは 10°C 乃至 20°C であることが望ましい。第 2 の熱可塑性樹脂と接触する時の、第 2 の熱可塑性樹脂と接触する第 1 の溶融熱可塑性樹脂の部分の温度は、 $T''_2 \geq T_{S2}$ が満足されるような温度とする必要がある。これによって、第 1 の熱可塑性樹脂から構成された成形品の部分と、第 2 の熱可塑性樹脂から構成された成形品の部分とが溶着し、これらの間の接合強度の向上を図ることができる。

【0025】

本発明の第 2 の射出成形方法にあっては、第 1 の溶融熱可塑性樹脂と接する仕切板の表面には凹凸が設けられている構成とすることができる。一方、本発明の第 3 の射出成形方法にあっては、第 2 の溶融熱可塑性樹脂と接する仕切板の表面には凹凸が設けられている構成とすることができる。これによって、キャビティ内に射出され、仕切板と接した第 1 若しくは第 2 の溶融熱可塑性樹脂には仕切板の表面に設けられた凹凸が転写される結果、最終的に得られる成形品において、第 1 の熱可塑性樹脂から構成された成形品の部分と第 2 の熱可塑性樹脂から構成された成形品の部分が確実に嵌合し、それらの間の接合強度を向上させることができる。

【0026】

キャビティの体積を V_C 、キャビティ内において第 1 の熱可塑性樹脂が占め得る第 1 のキャビティ部の体積を V_{C1} 、キャビティ内において第 2 の溶融熱可塑性樹脂が占め得る第 2 のキャビティ部の体積を V_{C2} 、仕切板が占めるキャビティの

部分の体積を V_P とする。また、キャビティ内に射出すべき第 1 の溶融熱可塑性樹脂の体積を V_1 、キャビティ内に射出すべき第 2 の溶融熱可塑性樹脂の体積を V_2 とする。尚、本発明の第 2 若しくは第 3 の射出成形方法にあっては、 $V_{C1} + V_{C2} + V_P = V_C$ である。

【 0 0 2 7 】

本発明の第 2 の射出成形方法における第 1 の熱可塑性樹脂及び第 2 の熱可塑性樹脂の射出開始、射出完了、加圧流体の導入開始、仕切板の移動のタイミングを、図 9 及び図 1 0 に示す。また、本発明の第 3 の射出成形方法における第 1 の熱可塑性樹脂及び第 2 の熱可塑性樹脂の射出開始、射出完了、加圧流体の導入開始、仕切板の移動のタイミングを、図 1 1 及び図 1 2 に示す。尚、図 9、図 1 1 においては、キャビティ内に射出すべき第 2 の溶融熱可塑性樹脂の体積 V_2 と、キャビティ内において第 2 の溶融熱可塑性樹脂が占め得る第 2 のキャビティ部の体積 V_{C2} とは、 $V_2 < V_{C2}$ の関係にある。即ち、第 2 のキャビティ部は第 2 の溶融熱可塑性樹脂によって完全には満たされない。一方、図 1 0、図 1 2 においては、 $V_2 = V_{C2}$ の関係にある。即ち、第 2 のキャビティ部は第 2 の溶融熱可塑性樹脂によって完全に満たされる。尚、図 1 0、図 1 2 に示した例においては、第 2 の溶融熱可塑性樹脂の内部に形成される中空部は、主に、第 2 の熱可塑性樹脂の冷却、固化に伴う体積収縮を補うものである。

【 0 0 2 8 】

本発明の第 2 の射出成形方法の工程 (e)、あるいは、本発明の第 3 の射出成形方法の工程 (c) における第 2 の溶融熱可塑性樹脂の内部への加圧流体の導入は、図 9 の (A)、図 1 1 の (A) に示すように、第 2 の溶融熱可塑性樹脂のキャビティ内への射出中とすることができる。尚、 $V_2 = V_{C2}$ の関係にある場合であっても、第 2 の溶融熱可塑性樹脂のキャビティ内への射出中とすることができる。あるいは又、図 9 の (B)、(C)、図 1 0 の (A)、(B)、図 1 1 の (B)、(C)、図 1 2 の (A)、(B) に示すように、第 2 の溶融熱可塑性樹脂のキャビティ内への射出完了後とすることができる。尚、図 9 の (B)、図 1 0 の (A)、図 1 1 の (B)、図 1 2 の (A) に示す例では、射出完了と同時にあり、図 9 の (C)、図 1 0 の (B)、図 1 1 の (C)、図 1 2 の (B) に示す例

では、射出完了後、若干の時間が経過した後である。

【 0 0 2 9 】

本発明の第 2 あるいは第 3 の射出成形方法においては、キャビティ内が仕切板で仕切られた状態で、第 1 あるいは第 2 の熔融熱可塑性樹脂を射出する。これによって、成形品の所望の部分を第 1 及び第 2 の熱可塑性樹脂で確実に構成することができ、しかも、第 1 及び第 2 の熱可塑性樹脂から構成された成形品の部分の形状（例えば厚さや幅、長さ）を正確に、且つ、容易に制御することが可能となる。

【 0 0 3 0 】

本発明の第 1 の射出成形方法、第 2 の射出成形方法若しくは第 3 の射出成形方法（以下、これらを総称して、単に、本発明の射出成形方法と呼ぶ場合がある）においては、加圧流体の導入開始から所定の時間が経過した後、中空部内の加圧流体を系外に排出する。また、キャビティ内の第 1 及び第 2 の熱可塑性樹脂が冷却、固化した後、金型組立体の型開きを行い、金型組立体から成形品を取り出す。

【 0 0 3 1 】

本発明の射出成形方法において、第 1 の熱可塑性樹脂あるいは第 2 の熱可塑性樹脂として、周知の結晶性熱可塑性樹脂あるいは非晶性熱可塑性樹脂を用いることができる。結晶性熱可塑性樹脂として、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂等のポリオレフィン系樹脂；ポリアミド 6、ポリアミド 6 6、ポリアミド MXD 6 等のポリアミド系樹脂；ポリオキシメチレン（ポリアセタール）樹脂；ポリエチレンテレフタレート（PET）樹脂、ポリブチレンエチレンテレフタレート（PBT）樹脂等のポリエステル系樹脂；ポリフェニレンサルファイド樹脂を挙げることができる。また、非晶性熱可塑性樹脂として、スチレン系樹脂、メタクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、変性 PPE 樹脂、エラストマーを挙げることができる。また、熱可塑性樹脂には、安定剤、紫外線吸収剤、離型剤、染顔料等が添加されていてもよく、更に、ガラス繊維、ガラスビーズ、カーボン繊維、ウオラストナイト、ほう酸アルミニウムウイスキー、チタン酸カリウムウイスキー、塩基性硫酸マグネシウムウイスキー、珪酸カルシウムウイスキー、硫酸カルシ

ウムウイスキー、マイカ、カオリン、炭酸カルシウム等の無機繊維や無機充填材、あるいは有機充填材を添加することもできる。尚、第 1 の熱可塑性樹脂から構成された成形品の部分に、例えば、摺動性、耐薬品性といった表面特性が要求される場合、第 1 の熱可塑性樹脂は結晶性熱可塑性樹脂から構成することが好ましい。また、第 2 の熱可塑性樹脂から構成された成形品の部分に、例えば剛性が要求される場合、第 2 の熱可塑性樹脂に無機繊維を添加することが好ましい。

【0032】

本発明の射出成形方法における加圧流体は、常温及び常圧で気体の物質であり、使用する熱可塑性樹脂と反応や混合しないものが望ましい。具体的には、窒素ガス、空気、炭酸ガス、ヘリウム等が挙げられるが、安全性及び経済性を考慮すると、窒素ガスやヘリウムガスが好ましい。

【0033】

本発明の射出成形装置あるいは射出成形方法において、金型組立体における加圧流体導入部の位置として、

(1) 加圧流体導入部の先端部が第 2 の溶融樹脂射出部内に位置するように加圧流体導入部を配設する構成

(2) 加圧流体導入部の先端部が、キャビティ内、あるいはキャビティ面近傍に位置するように加圧流体導入部を配設する構成

(3) 加圧流体導入部の先端部が、第 2 の射出用シリンダーの先端部に位置するように加圧流体導入部を配設する構成
を挙げることができる。

【0034】

【実施例】

以下、図面を参照して、好ましい実施例に基づき本発明を説明する。

【0035】

(実施例 1)

実施例 1 は、本発明の射出成形装置、及び、本発明の第 1 の態様に係る射出成形方法に関する。実施例 1 の射出成形装置の概念図を図 13 に示す。この射出成形装置は、金型組立体 10 と、第 1 の射出用シリンダー 15 と、第 2 の射出用シ

リンダー 1 7 を有する。金型組立体 1 0 にはキャビティ 1 3 が設けられている。より具体的には、金型組立体 1 0 は、固定金型部 1 1 と可動金型部 1 2 とから構成されており、固定金型部 1 1 と可動金型部 1 2 とを型締めすると、キャビティ 1 3 が形成される。金型組立体 1 0 は、第 1 の溶融熱可塑性樹脂をキャビティ 1 3 内に射出するための第 1 の溶融樹脂射出部 1 4、第 2 の溶融熱可塑性樹脂をキャビティ 1 3 内に射出するための第 2 の溶融樹脂射出部 1 6、及び、キャビティ内に射出された第 2 の溶融熱可塑性樹脂内に加圧流体を導入するための加圧流体導入部（ガス注入ノズル 2 0）を備えている。第 1 の射出用シリンダー 1 5 は第 1 の溶融樹脂射出部 1 4 と連通しており、第 2 の射出用シリンダー 1 7 は第 2 の溶融樹脂射出部 1 6 と連通している。実施例 1 においては、第 1 の溶融樹脂射出部 1 4 及び第 2 の溶融樹脂射出部 1 6 をサイドゲート構造とした。尚、射出成形装置のその他の構成要素の図示は省略した。ガス注入ノズル 2 0 は、キャビティ 1 3 内に導入された溶融熱可塑性樹脂の内部にその先端部から加圧流体を導入し、中空部を有する成形品を成形するためのガス注入ノズルであり、その後端部は配管 2 1 を介して加圧ガス源 2 2 に接続されている。図 1 3 に示した金型組立体 1 0 において、ガス注入ノズル 2 0 の先端部は、溶融熱可塑性樹脂のキャビティ 1 3 内への導入時、キャビティ 1 3 内に配される。ガス注入ノズル 2 0 は、図示しない移動機構（例えば、油圧シリンダー）によって、キャビティ 1 3 に近づく方向、キャビティ 1 3 から離れる方向に移動可能である。

【 0 0 3 6 】

以下、図 1 3 に示した射出成形装置を用いた実施例 1 の射出成形方法を、射出成形装置等の概念図である図 1 4 ～図 1 6 を参照して説明するが、図 1 4 ～図 1 6 においては、第 1 及び第 2 の射出用シリンダー 1 5、1 7 の図示を省略した。実施例 1 の射出成形方法においては、第 1 の熱可塑性樹脂及び第 2 の熱可塑性樹脂の射出開始、射出完了、加圧流体の導入開始のタイミングを、図 4 の（B）に示す例とした。また、キャビティ 1 3 の大きさを、3 0 × 3 0 × 1 2 0 m m の直方体とした。第 1 の熱可塑性樹脂として、ポリカーボネート樹脂（三菱エンジニアリングプラスチックス株式会社製、S 3 0 0 0）を使用し、第 2 の熱可塑性樹脂として、ガラス繊維強化ポリカーボネート樹脂（三菱エンジニアリングプラス

チックス株式会社製、GS-2010M)を使用した。

【0037】

〔工程-100〕

図13に示すように、固定金型部11と可動金型部12とを型締めし、ガス注入ノズル20の先端部をキャビティ13内に突出させた状態とする。そして、第1の熱可塑性樹脂を第1の射出用シリンダー15内で可塑化・溶融、計量した後、第1の射出用シリンダー15から第1の溶融樹脂射出部14を介して、キャビティ13内に第1の溶融熱可塑性樹脂30を射出した(図14参照)。キャビティ13内に射出した第1の溶融熱可塑性樹脂30の体積(V_1)を、キャビティ13の全体積(V_C)の30%とした。第1の溶融熱可塑性樹脂の射出条件を表1に例示する。尚、樹脂温度は、射出用シリンダー内における溶融熱可塑性樹脂の温度である。また、圧力は全てゲージ圧である。

【0038】

〔表1〕

樹脂温度: 280°C

射出圧力: $7.85 \times 10^7 \text{ Pa}$ ($800 \text{ kgf/cm}^2\text{-G}$)

射出時間: 4秒

金型温度: 80°C

【0039】

〔工程-110〕

第2の熱可塑性樹脂を第2の射出用シリンダー17内で可塑化・溶融、計量しておく。そして、第1の溶融熱可塑性樹脂30のキャビティ13内への射出を完了した後、3秒経過後、第2の射出用シリンダー17から第2の溶融樹脂射出部16を介して、キャビティ13内に射出された第1の溶融熱可塑性樹脂30と接すること無く、第2の溶融熱可塑性樹脂31のキャビティ13内への射出を開始した。キャビティ13内に射出した第2の溶融熱可塑性樹脂31の体積(V_2)を、キャビティ13の全体積(V_C)の50%とした。射出完了直後の状態を図15に示す。第2の溶融熱可塑性樹脂の射出条件を表2に例示する。

【0040】

〔表 2〕

樹脂温度：290° C

射出圧力：7.85×10⁷Pa (800kgf/cm²-G)

射出時間：6 秒

金型温度：80° C

【0041】

〔工程-120〕

第2の溶融熱可塑性樹脂31のキャビティ13内への射出完了と同時に、キャビティ13内の第2の溶融熱可塑性樹脂31内に加圧流体導入部（ガス注入ノズル20）から加圧流体（窒素ガス：1.18×10⁷Pa, 120kgf/cm²-G）を導入し、第2の熱可塑性樹脂31の内部に中空部32を形成した。また、これによって、第2の溶融熱可塑性樹脂31は第1の熱可塑性樹脂30と接触し、キャビティ13内は第1の熱可塑性樹脂30及び第2の熱可塑性樹脂31で満たされた（図16参照）。

【0042】

〔工程-130〕

第1の溶融熱可塑性樹脂30の射出開始から90秒経過後、中空部32内の加圧流体をガス注入ノズル20を介して大気に解放した。第1の溶融熱可塑性樹脂30の射出開始から100秒経過後、固定金型部11と可動金型部12とを型開きし、成形品を取り出した。

【0043】

得られた成形品においては、第1の熱可塑性樹脂によって構成された部分の長さ（図16の上下方向の長さ）はほぼ均一であり、第2の熱可塑性樹脂によって構成された部分には確実に中空部32が形成されていた。また、第1の熱可塑性樹脂によって構成された部分と第2の熱可塑性樹脂によって構成された部分は確実に接合されていた。

【0044】

（実施例2）

実施例2における射出成形方法は、実施例1の射出成形方法の変形であり、〔

工程－１２０］において、第２の溶融熱可塑性樹脂との接触時、第１の熱可塑性樹脂を溶融状態とした。実施例２においては、第１の熱可塑性樹脂及び第２の熱可塑性樹脂の射出開始、射出完了、加圧流体の導入開始のタイミングを、図１の（Ｂ）に示す例とした。使用した射出成形装置、第１の熱可塑性樹脂、第２の熱可塑性樹脂を、実施例１と同様とした。

【００４５】

〔工程－２００〕

先ず、実施例１の〔工程－１００〕と同様にして、第１の射出用シリンダー１５から第１の溶融樹脂射出部１４を介して、キャビティ１３内に第１の溶融熱可塑性樹脂を射出した。第１の溶融熱可塑性樹脂の射出開始と同時に、実施例１の〔工程－１１０〕と同様にして、第２の射出用シリンダー１７から第２の溶融樹脂射出部１６を介して、キャビティ１３内に射出された第１の溶融熱可塑性樹脂と接すること無く、第２の溶融熱可塑性樹脂のキャビティ１３内への射出を開始した。

【００４６】

〔工程－２１０〕

そして、第２の溶融熱可塑性樹脂のキャビティ１３内への射出完了と同時に、キャビティ１３内の第２の溶融熱可塑性樹脂内に加圧流体導入部（ガス注入ノズル２０）から、実施例１の〔工程－１２０〕と同様にして、加圧流体を導入し、第２の熱可塑性樹脂の内部に中空部を形成した。また、これによって、第２の溶融熱可塑性樹脂は第１の溶融熱可塑性樹脂と接触し、キャビティ１３内は第１の溶融熱可塑性樹脂及び第２の熱可塑性樹脂で満たされた。その後、実施例１の〔工程－１３０〕と同様の工程を経て、成形品を得ることができた。

【００４７】

第２の溶融熱可塑性樹脂との接触時、第１の熱可塑性樹脂は溶融状態にあるので、第１の熱可塑性樹脂から構成された成形品の部分と、第２の熱可塑性樹脂から構成された成形品の部分とが溶着し、これらの間の接合強度の向上を図ることができた。しかも、得られた成形品においては、第１の熱可塑性樹脂によって構成された部分の長さはほぼ均一であり、第２の熱可塑性樹脂によって構成された

部分には確実に中空部が形成されていた。

【 0 0 4 8 】

(実施例 3)

実施例 3 は、仕切板を備えた本発明の射出成形装置及び本発明の第 2 の態様に係る射出成形方法に関する。実施例 3 の射出成形装置の概念図を図 1 7 に示す。この射出成形装置は、可動の仕切板 3 0 を備えている点、キャビティ 1 3 の形状が異なる点を除き、実質的に実施例 1 にて説明した射出成形装置と同様とすることができるので、詳細な説明は省略する。

【 0 0 4 9 】

仕切板 3 0 は、キャビティ 1 3 内において第 1 の熱可塑性樹脂が占め得る第 1 のキャビティ部 1 3 A と、キャビティ 1 3 内において第 2 の溶融熱可塑性樹脂が占め得る第 2 のキャビティ部 1 3 B との間のキャビティの部分に配置される。実施例 3 においては、仕切板 3 0 は、図示しない油圧シリンダーによって、第 2 の射出用シリンダー 1 7 に近づく方向及び第 1 の射出用シリンダー 1 5 に近づく方向に可動である。仕切板 3 0 が第 1 の射出用シリンダー 1 5 に最も近づいたとき（前進端に位置すると呼ぶ）、第 1 のキャビティ部 1 3 A と第 2 のキャビティ部 1 3 B とは連通状態ではなくなる。また、仕切板 3 0 が第 2 の射出用シリンダー 1 7 に最も近づいたとき（後進端に位置すると呼ぶ）、仕切板 3 0 の全てはキャビティ 1 3 の外側に位置する。実施例 3 においては、第 1 の溶融熱可塑性樹脂と接する仕切板 3 0 の表面を平坦な表面とした。尚、ガス注入ノズル 2 0 は、図面の紙面垂直方向に可動である。

【 0 0 5 0 】

以下、図 1 7 に示した射出成形装置を用いた実施例 3 の射出成形方法を、射出成形装置等の概念図である図 1 8 ～図 2 1 を参照して説明するが、図 1 8 ～図 2 1 においては、第 1 及び第 2 の射出用シリンダー 1 5, 1 7 の図示を省略した。実施例 3 の射出成形方法においては、第 1 の熱可塑性樹脂及び第 2 の熱可塑性樹脂の射出開始、射出完了、加圧流体の導入開始、仕切板 3 0 の移動のタイミングを、図 9 の (B) に示した例とした。また、キャビティ 1 3 の大きさ（即ち、成形品の大きさ）を、図 2 6 に示す大きさとした。第 1 の熱可塑性樹脂として、摺

動性に優れるポリアセタール樹脂（三菱エンジニアリングプラスチックス株式会社製、F 2 0 - 0 3）を使用し、第 2 の熱可塑性樹脂として、ガラス繊維 2 5 重量%添加のポリアセタール樹脂（三菱エンジニアリングプラスチックス株式会社製、F G 2 0 2 5）を使用した。実施例 4 ～実施例 6 及び比較例においても、第 1 の熱可塑性樹脂及び第 2 の熱可塑性樹脂として同じ熱可塑性樹脂を使用し、キャビティの大きさも同様とした。

【 0 0 5 1 】

〔工程 - 3 0 0〕

図 1 7 に示すように、固定金型部 1 1 と可動金型部 1 2 とを型締めし、ガス注入ノズル 2 0 の先端部をキャビティ 1 3 内に突出させた状態とする。そして、キャビティ 1 3 内において第 1 の溶融熱可塑性樹脂が占め得る第 1 のキャビティ部 1 3 A と、キャビティ 1 3 内において第 2 の溶融熱可塑性樹脂が占め得る第 2 のキャビティ部 1 3 B との間のキャビティ 1 3 の部分に、可動の仕切板 3 0 を配置した。即ち、仕切板 3 0 を前進端に位置せしめた。

【 0 0 5 2 】

そして、第 1 の熱可塑性樹脂を第 1 の射出用シリンダー 1 5 内で可塑化・溶融、計量した後、第 1 の射出用シリンダー 1 5 から第 1 の溶融樹脂射出部 1 4 を介して、第 1 のキャビティ部 1 3 A 内に第 1 の溶融熱可塑性樹脂 3 0 を射出し、第 1 のキャビティ部 1 3 A 内を第 1 の熱可塑性樹脂 3 0 で満たした（図 1 8 参照）。第 1 の溶融熱可塑性樹脂の射出条件を表 3 に例示する。第 1 の溶融熱可塑性樹脂 3 0 の射出完了後、1 秒間、圧力 $2.45 \times 10^7 \text{ Pa}$ ($250 \text{ kgf/cm}^2 - \text{G}$) にて保圧を行った。

【 0 0 5 3 】

〔表 3〕

樹脂温度：200° C

射出圧力： $5.89 \times 10^7 \text{ Pa}$ ($600 \text{ kgf/cm}^2 - \text{G}$)

射出時間：3 秒

金型温度：60° C

【 0 0 5 4 】

〔工程－3 1 0〕

その後、図示しない油圧シリンダーを作動させて、仕切板 3 0 をキャビティ 1 3 内から抜き出し、後進端に位置せしめた（図 1 9 参照）。

【0 0 5 5】

〔工程－3 2 0〕

第 2 の熱可塑性樹脂を第 2 の射出用シリンダー 1 7 内で可塑化・溶融、計量しておく。そして、第 2 の射出用シリンダー 1 7 から第 2 の溶融樹脂射出部 1 6 を介して、仕切板 3 0 が占めていたキャビティの部分 1 3 C（図 1 9 参照）及び第 2 のキャビティ部 1 3 B 内に第 2 の溶融熱可塑性樹脂 3 1 を射出した。キャビティ 1 3 内に射出した第 2 の溶融熱可塑性樹脂 3 1 の体積（ V_2 ）を、第 2 のキャビティ部 1 3 B と仕切板 3 0 が占めていたキャビティの部分 1 3 C の体積の合計（ $V_{C2} + V_P$ ）の 7 0 % とした。射出完了直後の状態を図 2 0 に示す。第 2 の溶融熱可塑性樹脂の射出条件を表 4 に例示する。

【0 0 5 6】

〔表 4〕

樹脂温度：2 1 0° C

射出圧力：6. 8 7 × 1 0⁷ P a （7 0 0 k g f / c m² - G）

射出時間：6 秒

金型温度：6 0° C

【0 0 5 7】

〔工程－3 3 0〕

第 2 の溶融熱可塑性樹脂 3 1 のキャビティ 1 3 内への射出完了と同時に、キャビティ 1 3 内の第 2 の溶融熱可塑性樹脂 3 1 内に加圧流体導入部（ガス注入ノズル 2 0）から加圧流体（窒素ガス：4. 9 × 1 0⁶ P a, 5 0 k g f / c m² - G）を導入し、第 2 の熱可塑性樹脂の内部に中空部 3 2 を形成した（図 2 1 参照）。

【0 0 5 8】

〔工程－3 4 0〕

第 1 の溶融熱可塑性樹脂 3 0 の射出開始から 6 0 秒経過後、中空部 3 2 内の加

圧流体をガス注入ノズル 2 0 を介して大気に解放した。第 1 の溶融熱可塑性樹脂 3 0 の射出開始から 8 0 秒経過後、固定金型部 1 1 と可動金型部 1 2 とを型開きし、成形品を取り出した。

【 0 0 5 9 】

得られた成形品においては、第 1 の熱可塑性樹脂によって構成された部分の厚さは均一であり、第 2 の熱可塑性樹脂によって構成された部分には確実に中空部 3 2 が形成されていた。また、第 1 の熱可塑性樹脂によって構成された部分と第 2 の熱可塑性樹脂によって構成された部分は確実に溶融接合されていた。

【 0 0 6 0 】

(実施例 4)

実施例 4 においては、仕切板 3 0 を長手方向と直角の平面で切断したときの模式的な断面図を図 2 7 の (A) に示すように、第 1 の溶融熱可塑性樹脂と接する仕切板 3 0 の表面に凹凸 (アンダーカット) を付けた。この点を除き、実施例 4 の射出成形装置は、実施例 3 で説明した射出成形装置と同様とした。

【 0 0 6 1 】

実施例 4 における射出成形方法は、実施例 3 の射出成形方法の変形であり、[工程 - 3 0 0] と同様の工程において、第 1 の溶融熱可塑性樹脂 3 0 の射出完了後、2 0 秒間、圧力 $2.45 \times 10^7 \text{ Pa}$ ($250 \text{ kgf/cm}^2 - \text{G}$) にて保圧を行った点のみが、実施例 3 と相違している。このように保圧時間を長くすることによって、第 1 のキャビティ部 1 3 A 内の第 1 の熱可塑性樹脂は冷却される結果、[工程 - 3 2 0] と同様の工程において、第 2 の溶融熱可塑性樹脂 3 1 との接触によって、第 2 の溶融熱可塑性樹脂 3 1 と接する第 1 の熱可塑性樹脂の部分は再溶融状態となることはなかった。しかしながら、得られた成形品の模式的な断面図を図 2 7 の (B) 及び (C) に示すように、第 1 の熱可塑性樹脂から構成された成形品の部分と、第 2 の熱可塑性樹脂から構成された成形品の部分とは、アンダーカット状態で接合されており、第 1 の熱可塑性樹脂から構成された成形品の部分と、第 2 の熱可塑性樹脂から構成された成形品の部分との間の接合強度の向上を図ることができた。尚、図 2 7 の (B) は、図 2 6 に示したキャビティ (成形品) における線 B - B に沿った模式的な断面図であり、図 2 7 の (C) は

、図 2 6 に示したキャビティ（成形品）における線 C - C に沿った模式的な断面図である。

【 0 0 6 2 】

（実施例 5）

実施例 5 は、仕切板を備えた本発明の射出成形装置及び本発明の第 3 の態様に係る射出成形方法に関する。実施例 5 の射出成形装置は、図 1 7 に示した実施例 3 の射出成形装置と同様の構造を有するので、詳細な説明は省略する。

【 0 0 6 3 】

以下、図 1 7 に示した射出成形装置を用いた実施例 5 の射出成形方法を、射出成形装置等の概念図である図 2 2 ～図 2 5 を参照して説明するが、図 2 2 ～図 2 5 においては、第 1 及び第 2 の射出用シリンダー 1 5, 1 7 の図示を省略した。実施例 5 の射出成形方法においては、第 1 の熱可塑性樹脂及び第 2 の熱可塑性樹脂の射出開始、射出完了、加圧流体の導入開始、仕切板 3 0 の移動のタイミングを、図 1 1 の（B）に示した例とした。

【 0 0 6 4 】

〔工程 - 5 0 0〕

図 1 7 に示すように、固定金型部 1 1 と可動金型部 1 2 とを型締めし、ガス注入ノズル 2 0 の先端部をキャビティ 1 3 内に突出させた状態とする。そして、キャビティ 1 3 内において第 1 の溶融熱可塑性樹脂が占め得る第 1 のキャビティ部 1 3 A と、キャビティ 1 3 内において第 2 の溶融熱可塑性樹脂が占め得る第 2 のキャビティ部 1 3 B との間のキャビティ 1 3 の部分に、可動の仕切板 3 0 を配置した。即ち、仕切板 3 0 を前進端に位置せしめた。

【 0 0 6 5 】

そして、第 2 の熱可塑性樹脂を第 2 の射出用シリンダー 1 7 内で可塑化・溶融、計量した後、第 2 の射出用シリンダー 1 7 から第 2 の溶融樹脂射出部 1 6 を介して、第 2 のキャビティ部 1 3 B 内に第 2 の溶融熱可塑性樹脂 3 1 を射出した（図 2 2 参照）。キャビティ 1 3 内に射出した第 2 の溶融熱可塑性樹脂 3 1 の体積（ V_2 ）を、第 2 のキャビティ部 1 3 B の体積（ V_{C2} ）の合計の 7 0 % とした。第 2 の溶融熱可塑性樹脂の射出条件を表 5 に例示する。

【 0 0 6 6 】

[表 5]

樹脂温度：210° C

射出圧力：6.87×10⁷Pa (700kgf/cm²-G)

射出時間：6秒

金型温度：60° C

【 0 0 6 7 】

[工程 - 5 1 0]

第2の溶融熱可塑性樹脂31のキャビティ内への射出完了と同時に、キャビティ13内の第2の溶融熱可塑性樹脂31内に加圧流体導入部（ガス注入ノズル20）から加圧流体（窒素ガス：4.9×10⁶Pa, 50kgf/cm²-G）を導入し、第2の熱可塑性樹脂31の内部に中空部32を形成し、且つ、第2のキャビティ部13Bを第2の熱可塑性樹脂31で満たした（図23参照）。そして、第2の溶融熱可塑性樹脂31の射出開始から60秒経過後、中空部32内の加圧流体をガス注入ノズル20を介して大気に解放した。

【 0 0 6 8 】

[工程 - 5 2 0]

その後、図示しない油圧シリンダーを作動させて、仕切板30をキャビティ13内から抜き出し、後進端に位置せしめた（図24参照）。

【 0 0 6 9 】

[工程 - 5 3 0]

第1の熱可塑性樹脂を第1の射出用シリンダー15内で可塑化・溶融、計量しておく。そして、第1の射出用シリンダー15から第1の溶融樹脂射出部14を介して、仕切板30が占めていたキャビティの部分13C（図24参照）及び第1のキャビティ部13A内に第1の溶融熱可塑性樹脂30を射出し、仕切板30が占めていたキャビティの部分13C及び第1のキャビティ部13A内を第1の熱可塑性樹脂で満たした（図25参照）。第1の溶融熱可塑性樹脂30の射出完了後、20秒間、圧力2.45×10⁷Pa (250kgf/cm²-G)にて保圧を行った。

【 0 0 7 0 】

[表 6]

樹脂温度：200° C

射出圧力：5.89×10⁷Pa (600kgf/cm²-G)

射出時間：3秒

金型温度：60° C

【 0 0 7 1 】

[工程-540]

第2の溶融熱可塑性樹脂31の射出開始から70秒経過後、固定金型部11と可動金型部12とを型開きし、成形品を取り出した。

【 0 0 7 2 】

得られた成形品においては、第1の熱可塑性樹脂によって構成された部分の厚さは均一であり、第2の熱可塑性樹脂によって構成された部分には確実に中空部32が形成されていた。また、第1の熱可塑性樹脂によって構成された部分と第2の熱可塑性樹脂によって構成された部分は確実に溶融接合されていた。

【 0 0 7 3 】

(実施例6)

実施例6においては、仕切板30を長手方向と直角の平面で切断したときの模式的な断面図を図27の(D)に示すように、第1の溶融熱可塑性樹脂と接する仕切板30の表面に凹凸(アンダーカット)を付けた。この点を除き、実施例6の射出成形装置は、実施例3で説明した射出成形装置と同様とした。

【 0 0 7 4 】

実施例6における射出成形方法は、実施例5の射出成形方法の変形であり、[工程-510]と同様の工程において、第2の溶融熱可塑性樹脂の第1のキャビティ部13B内への射出完了と同時に、第2のキャビティ部13B内の第2の溶融熱可塑性樹脂内に加圧流体導入部(ガス注入ノズル20)から加圧流体(窒素ガス：4.9×10⁶Pa, 50kgf/cm²-G)を導入し、第2の熱可塑性樹脂の内部に中空部を形成し、且つ、第2のキャビティ部13Bを第2の熱可塑性樹脂で満たした。そして、実施例5と異なり、第2の溶融熱可塑性樹脂の射出

開始から 6 0 秒経過後、中空部内の加圧流体をガス注入ノズル 2 0 を介して大気に解放した。

【 0 0 7 5 】

このように、第 1 の溶融熱可塑性樹脂の第 1 のキャビティ部 1 3 A への射出までの時間を実施例 5 よりも長くすることによって、第 2 のキャビティ部 1 3 B 内の第 2 の熱可塑性樹脂が冷却される結果、[工程 - 5 3 0] と同様の工程において、第 1 の溶融熱可塑性樹脂との接触によって、第 1 の溶融熱可塑性樹脂と接する第 2 の熱可塑性樹脂の部分は再溶融状態となることはなかった。しかしながら、得られた成形品は、模式的な断面図を図 2 7 の (B) に示したと同様に（但し、アンダーカットの方向は逆である）、第 1 の熱可塑性樹脂から構成された成形品の部分と、第 2 の熱可塑性樹脂から構成された成形品の部分とは、アンダーカット状態で接合されており、第 1 の熱可塑性樹脂から構成された成形品の部分と、第 2 の熱可塑性樹脂から構成された成形品の部分との間の接合強度の向上を図ることができた。

【 0 0 7 6 】

(比較例)

比較例においては、図 2 8 に概念図を示す金型組立体 1 0 0 を使用した。具体的には、比較例にて使用した金型組立体 1 0 0 が図 1 7 に示した実施例 3 の金型組立体と異なる点は、第 1 の射出用シリンダー 1 1 5 及び第 2 の射出用シリンダー 1 1 7 からの第 1 及び第 2 の溶融熱可塑性樹脂を 1 つの溶融樹脂射出部 1 1 4 を介してキャビティ 1 3 内に射出する点、及び、仕切板を備えていない点にある。

【 0 0 7 7 】

第 1 の熱可塑性樹脂を第 1 の射出用シリンダー 1 1 5 内で可塑化・溶融、計量した後、第 1 の射出用シリンダー 1 1 5 から溶融樹脂射出部 1 1 4 を介して、キャビティ 1 3 内に第 1 の溶融熱可塑性樹脂を射出した。第 1 の溶融熱可塑性樹脂の射出条件を表 7 に示す。第 1 の溶融熱可塑性樹脂の射出量を、キャビティ 1 3 の体積の 3 0 % に相当する量とした。

【 0 0 7 8 】

[表 7]

樹脂温度：200° C

射出圧力：5.89 Pa (600 kgf/cm²-G)

射出時間：3 秒

金型温度：60° C

【0079】

第2の熱可塑性樹脂を第2の射出用シリンダー117内で可塑化・溶融、計量しておく。そして、第1の熱可塑性樹脂の射出完了と同時に、第2の射出用シリンダー117から溶融樹脂射出部114を介して、キャビティ13内に第2の溶融熱可塑性樹脂を射出した。キャビティ13内に射出した第2の溶融熱可塑性樹脂の体積を、キャビティ13の体積の40%とした。第2の溶融熱可塑性樹脂の射出条件を表8に示す。

【0080】

[表 8]

樹脂温度：210° C

射出圧力：6.87×10⁷ Pa (700 kgf/cm²-G)

射出時間：3 秒

金型温度：60° C

【0081】

第2の溶融熱可塑性樹脂のキャビティ13内への射出完了と同時に、キャビティ13内の溶融熱可塑性樹脂内に加圧流体導入部（ガス注入ノズル20）から加圧流体（窒素ガス：4.9×10⁶ Pa, 50 kgf/cm²-G）を導入し、熱可塑性樹脂の内部に中空部を形成した。第1の溶融熱可塑性樹脂の射出開始から60秒経過後、中空部内の加圧流体をガス注入ノズル20を介して大気に解放した。第1の溶融熱可塑性樹脂の射出開始から80秒経過後、固定金型部11と可動金型部12とを型開きし、成形品を取り出した。

【0082】

得られた成形品においては、第1の熱可塑性樹脂によって構成された部分の厚さが不均一であり、不必要な成形品の部分にまで第1の熱可塑性樹脂によって表

面部が形成されていた。

【 0 0 8 3 】

以上、本発明を、好ましい実施例に基づき説明したが、本発明はこれらに限定されるものではない。実施例にて説明した金型組立体の構造、実施例にて使用した第 1 及び第 2 の熱可塑性樹脂、射出成形条件等は例示であり、適宜変更することができる。本発明の第 1 の態様に係る射出成形方法においては、場合によっては、第 2 の溶融熱可塑性樹脂の射出を第 1 の溶融熱可塑性樹脂の射出に先立ち行ってもよい。即ち、本発明の第 1 の態様に係る射出成形方法において、第 1 の溶融熱可塑性樹脂のキャビティ内への射出開始と同時に、第 2 の溶融熱可塑性樹脂のキャビティ内への射出を開始する態様には、第 2 の溶融熱可塑性樹脂の射出を第 1 の溶融熱可塑性樹脂の射出に先立ち行う態様が包含される。

【 0 0 8 4 】

また、場合によっては、本発明の第 2 の態様に係る射出成形方法と本発明の第 3 の態様に係る射出成形方法を組み合わせてもよい。即ち、例えば実施例 3 にて説明した射出成形装置を改造して使用し、

(a) キャビティ内において第 1 の溶融熱可塑性樹脂が占め得る第 1 のキャビティ部と、キャビティ内において第 2 の溶融熱可塑性樹脂が占め得る第 2 のキャビティ部との間のキャビティの部分に、可動の仕切板を配置した後、

(b) 第 1 の射出用シリンダーから第 1 の溶融樹脂射出部を介して、第 1 のキャビティ部内に第 1 の溶融熱可塑性樹脂を射出し、

(c) 第 1 の溶融熱可塑性樹脂のキャビティ内への射出中に、あるいは、射出完了後、キャビティ内の第 1 の溶融熱可塑性樹脂内に第 1 の加圧流体導入部から第 1 の加圧流体を導入し、以て、第 1 の熱可塑性樹脂の内部に中空部を形成し、

(d) 仕切板をキャビティ内から抜き出し、

(e) 第 2 の射出用シリンダーから第 2 の溶融樹脂射出部を介して、仕切板が占めていたキャビティの部分及び第 2 のキャビティ部内に第 2 の溶融熱可塑性樹脂を射出し、

(f) 第 2 の溶融熱可塑性樹脂のキャビティ内への射出中に、あるいは、射出完了後、キャビティ内の第 2 の溶融熱可塑性樹脂内に第 2 の加圧流体導入部から

第 2 の加圧流体を導入し、以て、第 2 の熱可塑性樹脂の内部に中空部を形成する、
各工程から射出成形方法を構成することもできる。このような射出成形方法においても、本発明の第 2 の態様に係る射出成形方法あるいは本発明の第 3 の態様に係る射出成形方法における各種の形態を包含することができる。

【 0 0 8 5 】

【発明の効果】

本発明においては、2 種類の熱可塑性樹脂から構成された成形品の所望の部分を各熱可塑性樹脂で確実に構成することができ、しかも、各熱可塑性樹脂から構成された部分の形状を正確に、且つ、容易に制御することができる。しかも、第 1 の熱可塑性樹脂から構成された成形品の部分と、第 2 の熱可塑性樹脂から構成された成形品の部分との間の接合強度の向上を図ることができる。以上により、異なる特性を有する 2 種類の熱可塑性樹脂により、成形品の所望の部分に所望の特性を確実に付与することが可能となり、成形品の設計自由度の向上、多様性の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の射出成形方法における第 1 の熱可塑性樹脂及び第 2 の熱可塑性樹脂の射出開始、射出完了、加圧流体の導入開始のタイミングを示す図である。

【図 2】

本発明の第 1 の射出成形方法における第 1 の熱可塑性樹脂及び第 2 の熱可塑性樹脂の射出開始、射出完了、加圧流体の導入開始のタイミングを示す図である。

【図 3】

本発明の第 1 の射出成形方法における第 1 の熱可塑性樹脂及び第 2 の熱可塑性樹脂の射出開始、射出完了、加圧流体の導入開始のタイミングを示す図である。

【図 4】

本発明の第 1 の射出成形方法における第 1 の熱可塑性樹脂及び第 2 の熱可塑性樹脂の射出開始、射出完了、加圧流体の導入開始のタイミングを示す図である。

【図 5】

本発明の第 1 の射出成形方法における第 1 の熱可塑性樹脂及び第 2 の熱可塑性樹脂の射出開始、射出完了、加圧流体の導入開始のタイミングを示す図である。

【図 6】

本発明の第 1 の射出成形方法における第 1 の熱可塑性樹脂及び第 2 の熱可塑性樹脂の射出開始、射出完了、加圧流体の導入開始のタイミングを示す図である。

【図 7】

本発明の第 1 の射出成形方法における第 1 の熱可塑性樹脂及び第 2 の熱可塑性樹脂の射出開始、射出完了、加圧流体の導入開始のタイミングを示す図である。

【図 8】

本発明の第 1 の射出成形方法における第 1 の熱可塑性樹脂及び第 2 の熱可塑性樹脂の射出開始、射出完了、加圧流体の導入開始のタイミングを示す図である。

【図 9】

本発明の第 2 の射出成形方法における第 1 の熱可塑性樹脂及び第 2 の熱可塑性樹脂の射出開始、射出完了、加圧流体の導入開始、仕切板の移動のタイミングを示す図である。

【図 1 0】

本発明の第 2 の射出成形方法における第 1 の熱可塑性樹脂及び第 2 の熱可塑性樹脂の射出開始、射出完了、加圧流体の導入開始、仕切板の移動のタイミングを示す図である。

【図 1 1】

本発明の第 3 の射出成形方法における第 1 の熱可塑性樹脂及び第 2 の熱可塑性樹脂の射出開始、射出完了、加圧流体の導入開始、仕切板の移動のタイミングを示す図である。

【図 1 2】

本発明の第 3 の射出成形方法における第 1 の熱可塑性樹脂及び第 2 の熱可塑性樹脂の射出開始、射出完了、加圧流体の導入開始、仕切板の移動のタイミングを示す図である。

【図 1 3】

実施例 1 の射出成形装置の概念図である。

【図 1 4】

実施例 1 の射出成形方法を説明するための射出成形装置等の概念図である。

【図 1 5】

図 1 4 に引き続き、実施例 1 の射出成形方法を説明するための射出成形装置等の概念図である。

【図 1 6】

図 1 5 に引き続き、実施例 1 の射出成形方法を説明するための射出成形装置等の概念図である。

【図 1 7】

実施例 3 の射出成形装置の概念図である。

【図 1 8】

実施例 3 の射出成形方法を説明するための射出成形装置等の概念図である。

【図 1 9】

図 1 8 に引き続き、実施例 3 の射出成形方法を説明するための射出成形装置等の概念図である。

【図 2 0】

図 1 9 に引き続き、実施例 3 の射出成形方法を説明するための射出成形装置等の概念図である。

【図 2 1】

図 2 0 に引き続き、実施例 3 の射出成形方法を説明するための射出成形装置等の概念図である。

【図 2 2】

実施例 5 の射出成形方法を説明するための射出成形装置等の概念図である。

【図 2 3】

図 2 2 に引き続き、実施例 5 の射出成形方法を説明するための射出成形装置等の概念図である。

【図 2 4】

図 2 3 に引き続き、実施例 5 の射出成形方法を説明するための射出成形装置等の概念図である。

【図 2 5】

図 2 4 に引き続き、実施例 5 の射出成形方法を説明するための射出成形装置等の概念図である。

【図 2 6】

実施例 3 ～実施例 6 の金型組立体におけるキャビティ（あるいは成形品）の大きさを示す図である。

【図 2 7】

実施例 4 及び実施例 6 の金型組立体における仕切板の模式的な断面図、及び、得られた成形品の模式的な断面図である。

【図 2 8】

比較例にて使用した射出成形装置の概念図である。

【符号の説明】

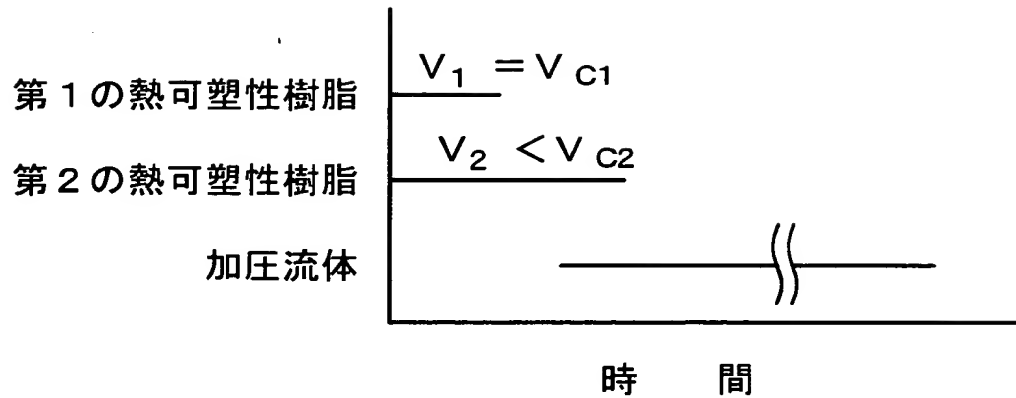
1 0 . . . 金型組立体、 1 1 . . . 固定金型部、 1 2 . . . 可動金型部、 1 3 . . . キャビティ、 1 3 A . . . 第 1 のキャビティ部、 1 3 B . . . 第 2 のキャビティ部、 1 3 C . . . 仕切板が占めていたキャビティの部分、 1 4 . . . 第 1 の溶融樹脂射出部、 1 5 . . . 第 1 の射出用シリンダー、 1 6 . . . 第 2 の溶融樹脂射出部、 1 7 . . . 第 2 の射出用シリンダー、 2 0 . . . ガス注入ノズル、 2 1 . . . 配管、 2 2 . . . 加圧ガス源、 3 0 . . . 第 1 の（溶融）熱可塑性樹脂、 3 1 . . . 第 2 の（溶融）熱可塑性樹脂、 3 2 . . . 中空部

【書類名】 図面

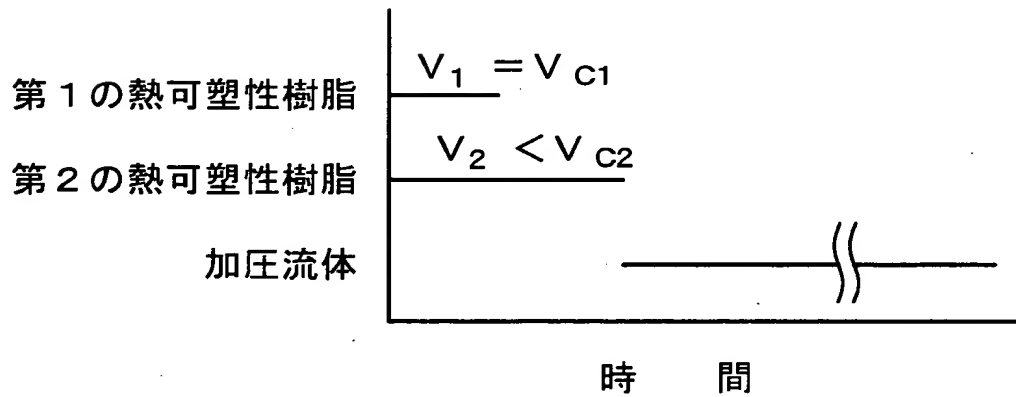
【図 1】

【図 1】

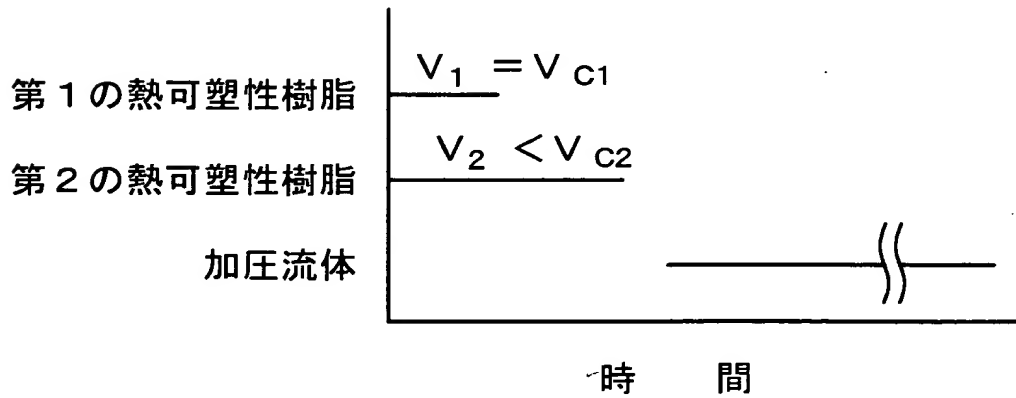
(A)



(B)



(C)



【図 2】

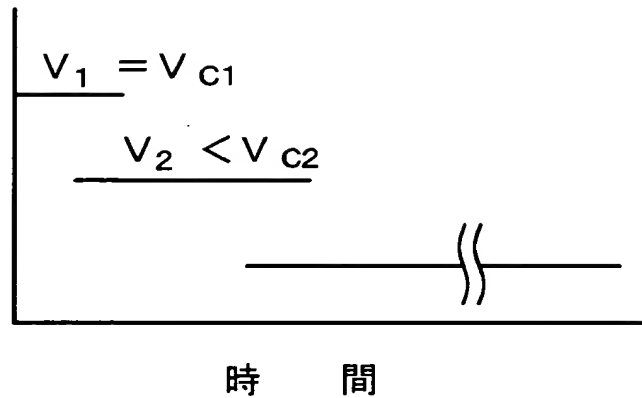
【図 2】

(A)

第 1 の熱可塑性樹脂

第 2 の熱可塑性樹脂

加圧流体

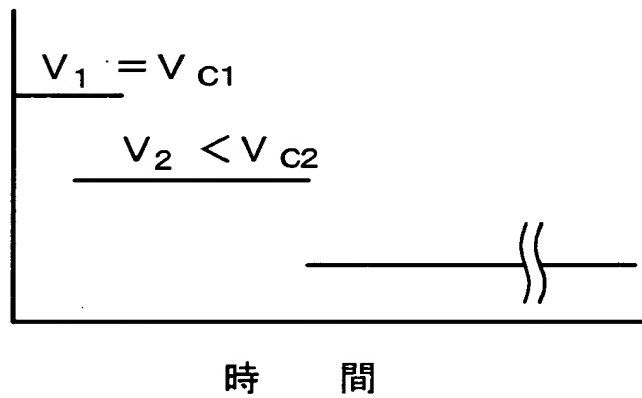


(B)

第 1 の熱可塑性樹脂

第 2 の熱可塑性樹脂

加圧流体

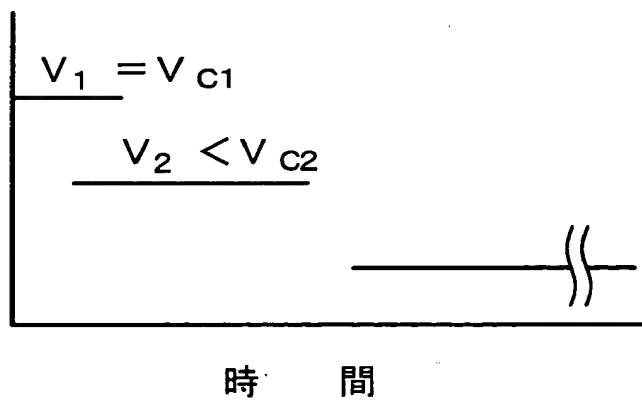


(C)

第 1 の熱可塑性樹脂

第 2 の熱可塑性樹脂

加圧流体



【図 3】

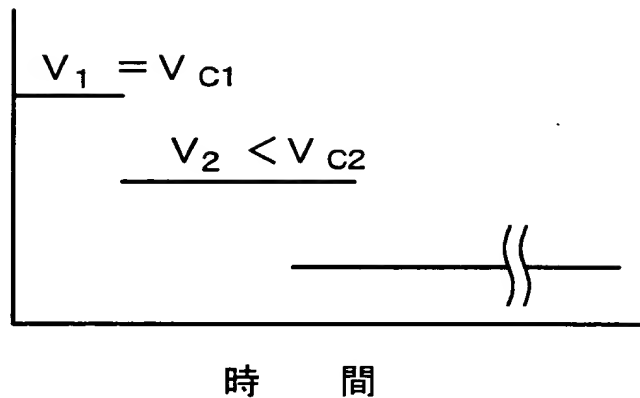
【図 3】

(A)

第 1 の熱可塑性樹脂

第 2 の熱可塑性樹脂

加圧流体

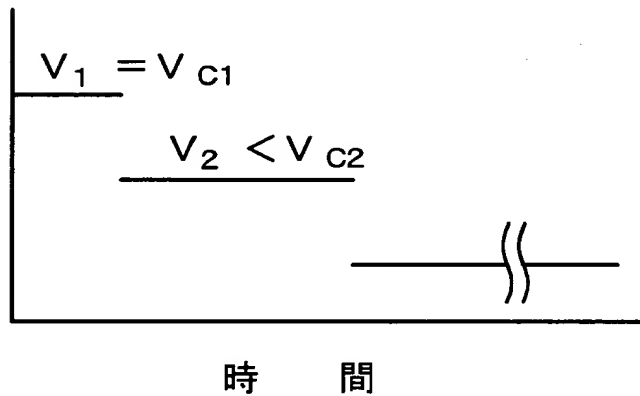


(B)

第 1 の熱可塑性樹脂

第 2 の熱可塑性樹脂

加圧流体

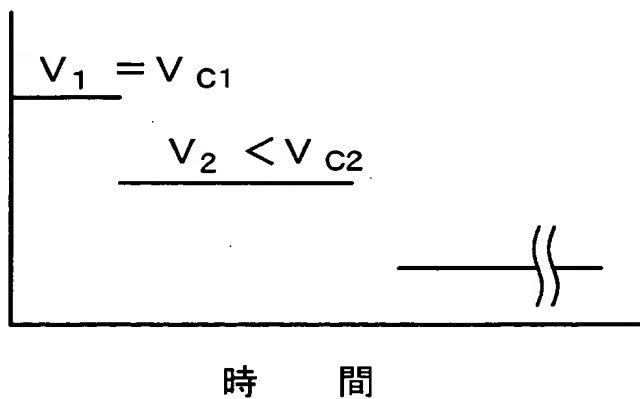


(C)

第 1 の熱可塑性樹脂

第 2 の熱可塑性樹脂

加圧流体



【図 4】

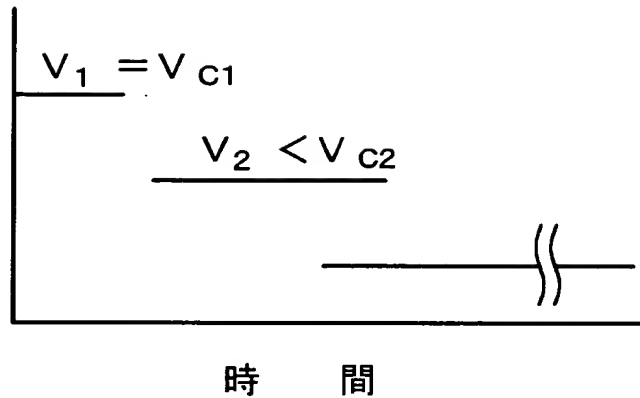
【図 4】

(A)

第 1 の熱可塑性樹脂

第 2 の熱可塑性樹脂

加圧流体

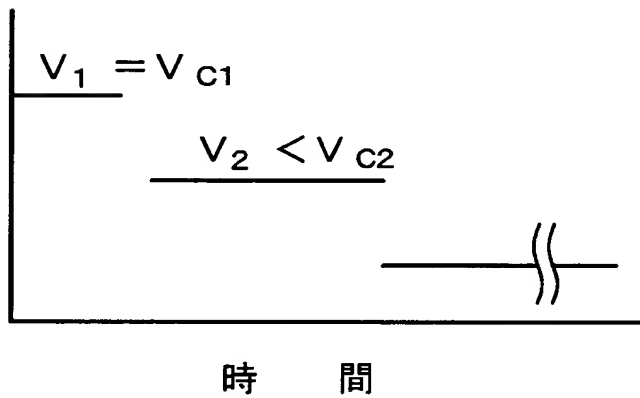


(B)

第 1 の熱可塑性樹脂

第 2 の熱可塑性樹脂

加圧流体

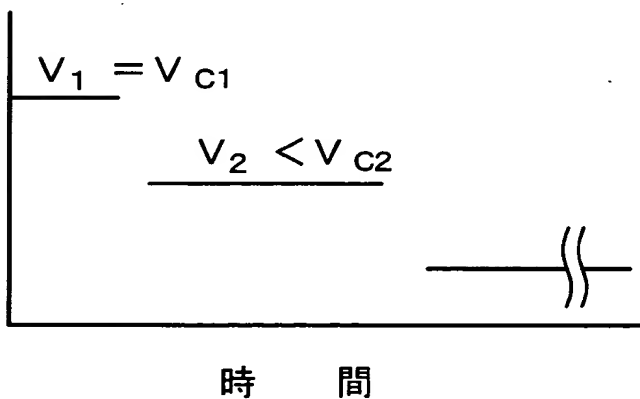


(C)

第 1 の熱可塑性樹脂

第 2 の熱可塑性樹脂

加圧流体



【図 5】

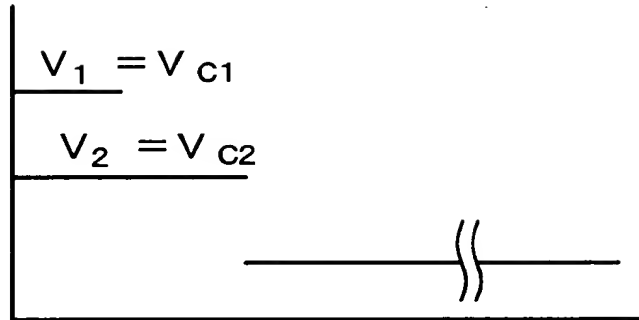
【図 5】

(A)

第 1 の熱可塑性樹脂

第 2 の熱可塑性樹脂

加圧流体



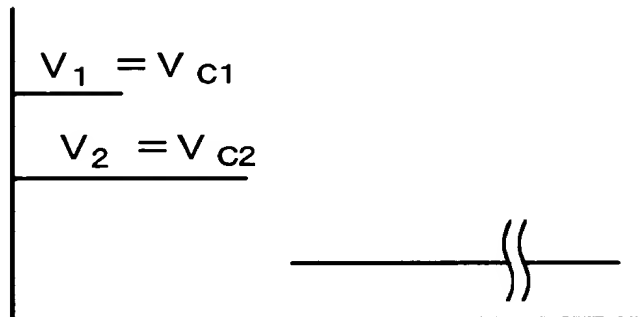
時 間

(B)

第 1 の熱可塑性樹脂

第 2 の熱可塑性樹脂

加圧流体



時 間

【図 6】

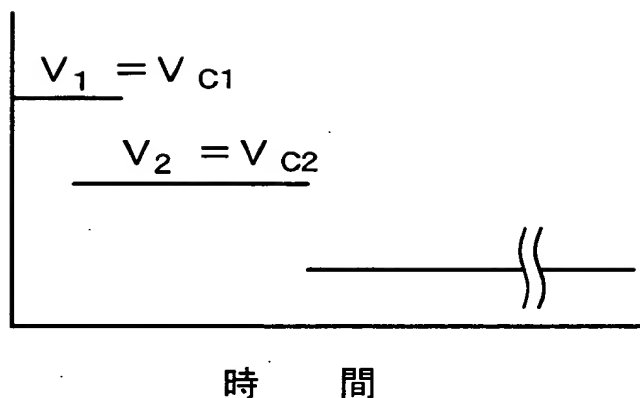
【図 6】

(A)

第 1 の熱可塑性樹脂

第 2 の熱可塑性樹脂

加圧流体

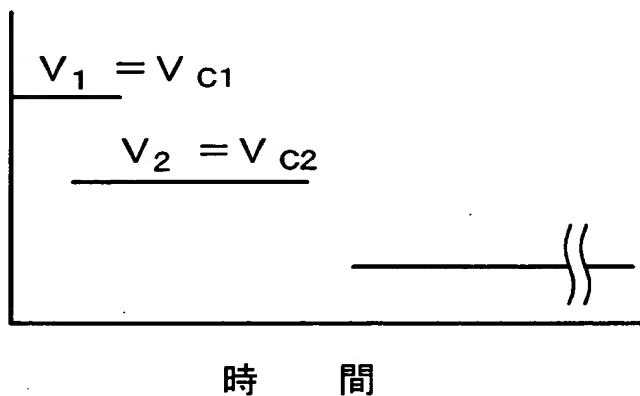


(B)

第 1 の熱可塑性樹脂

第 2 の熱可塑性樹脂

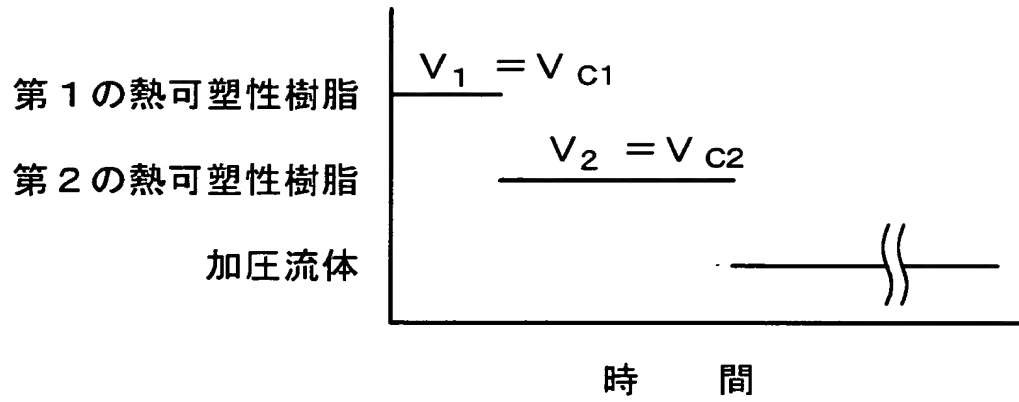
加圧流体



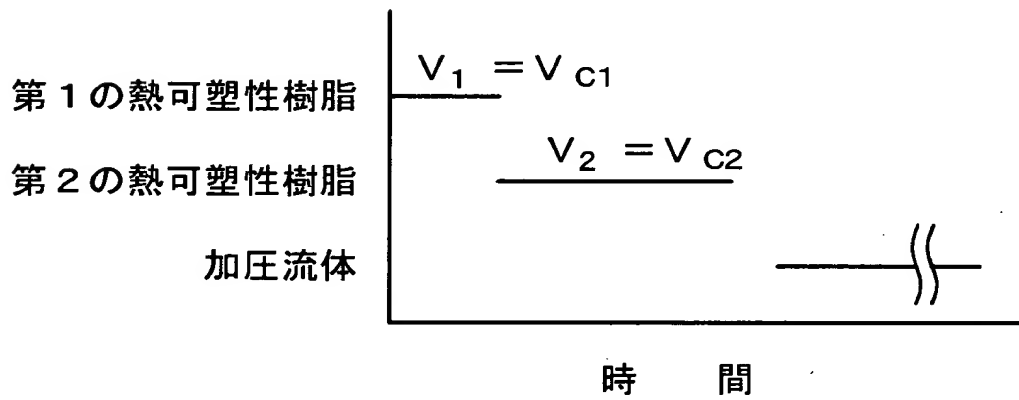
【図 7】

【図 7】

(A)



(B)



【図 8】

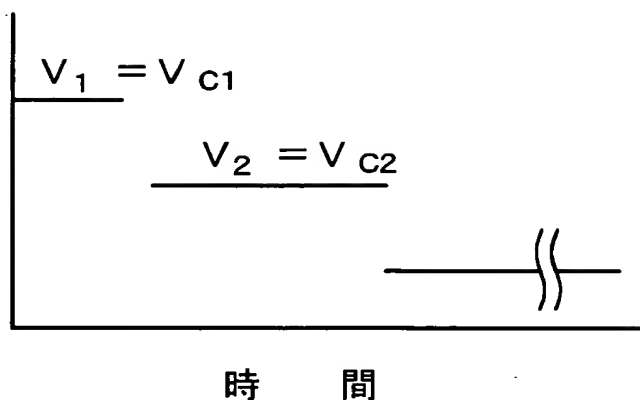
【図 8】

(A)

第 1 の熱可塑性樹脂

第 2 の熱可塑性樹脂

加圧流体

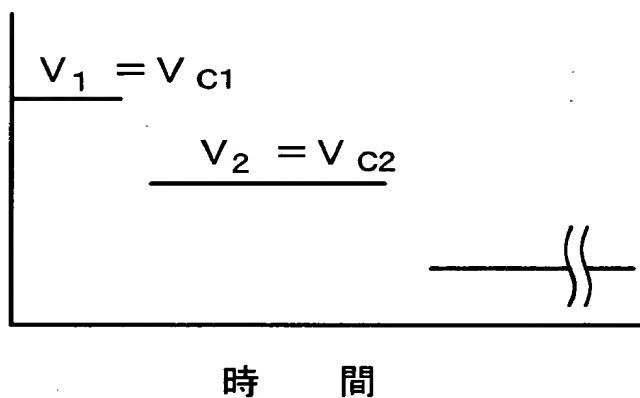


(B)

第 1 の熱可塑性樹脂

第 2 の熱可塑性樹脂

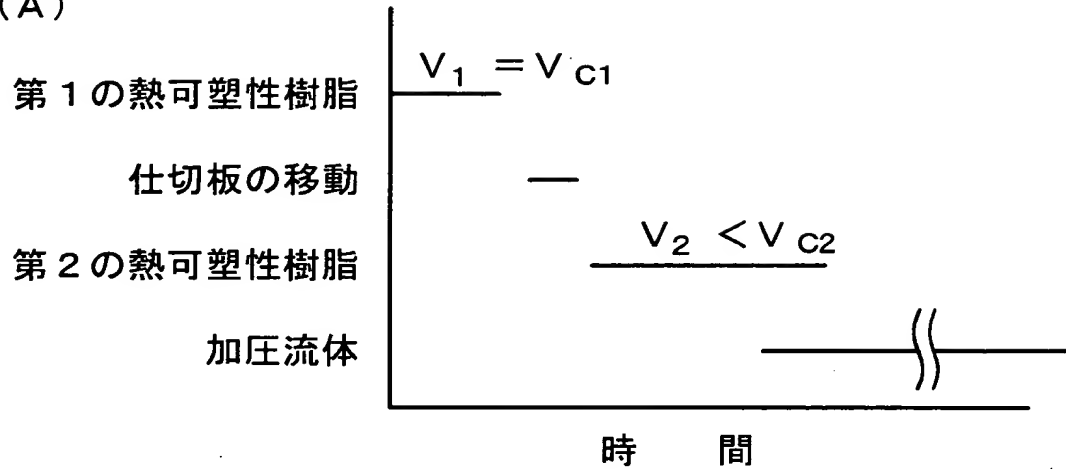
加圧流体



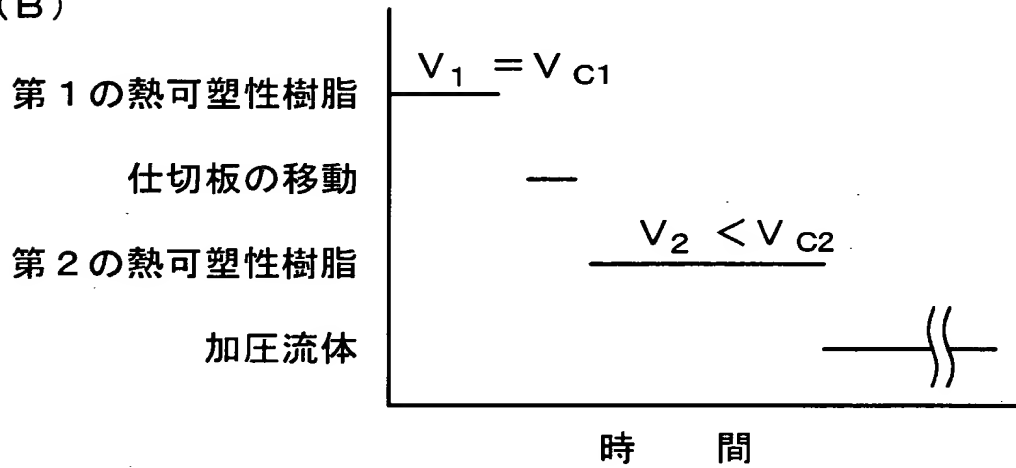
【図 9】

【図 9】

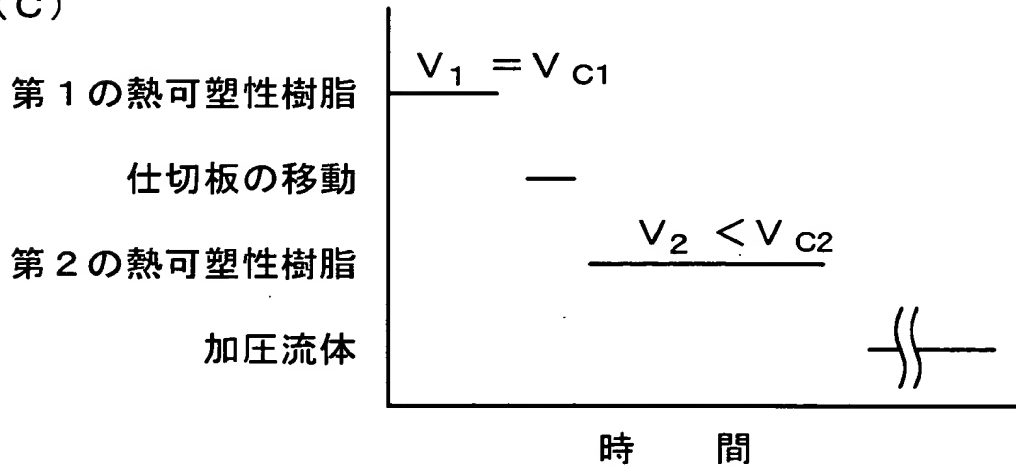
(A)



(B)



(C)



【図 1 0】

【図 1 0】

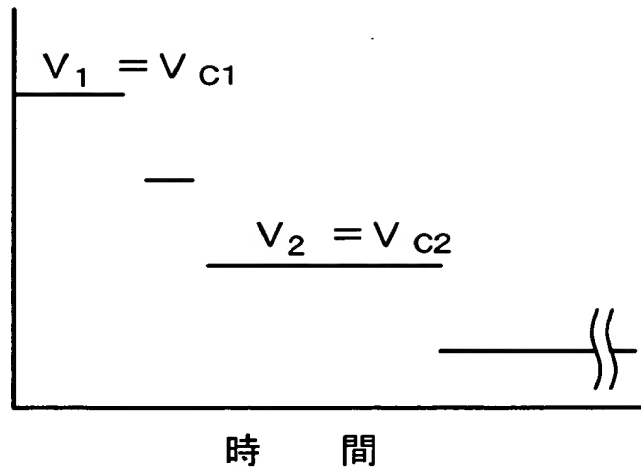
(A)

第 1 の熱可塑性樹脂

仕切板の移動

第 2 の熱可塑性樹脂

加圧流体



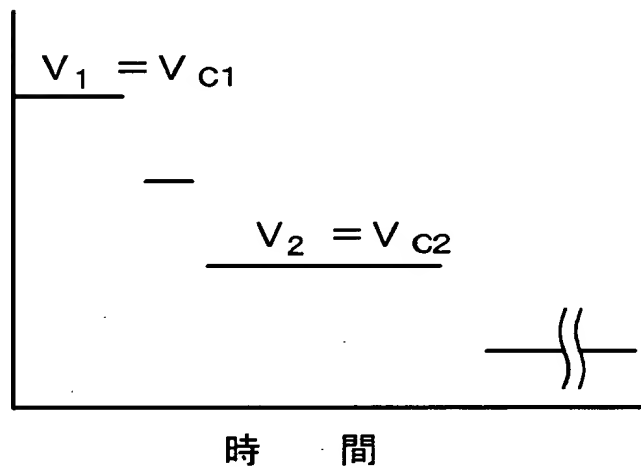
(B)

第 1 の熱可塑性樹脂

仕切板の移動

第 2 の熱可塑性樹脂

加圧流体



【図 1 1】

【図 1 1】

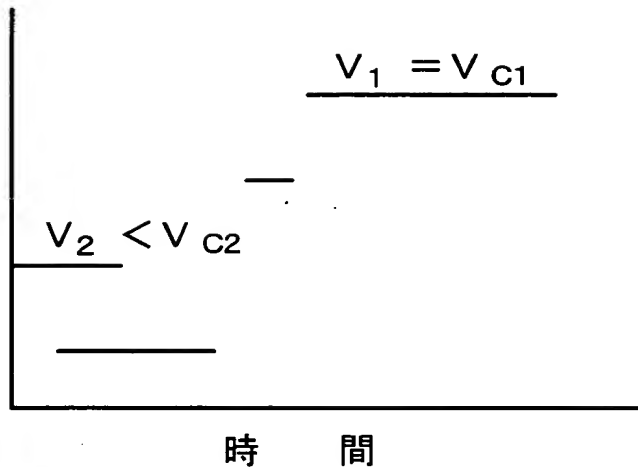
(A)

第 1 の熱可塑性樹脂

仕切板の移動

第 2 の熱可塑性樹脂

加圧流体



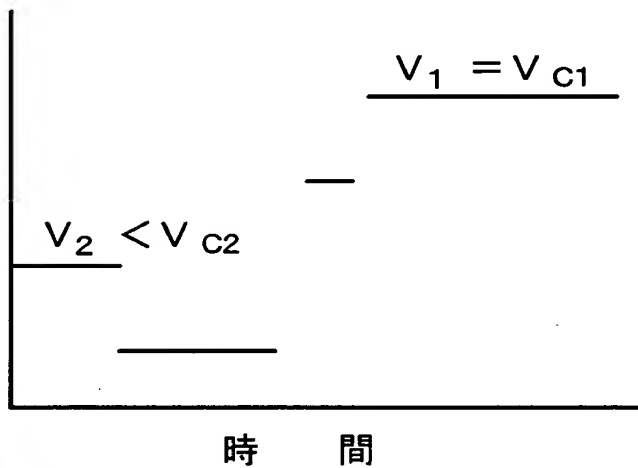
(B)

第 1 の熱可塑性樹脂

仕切板の移動

第 2 の熱可塑性樹脂

加圧流体



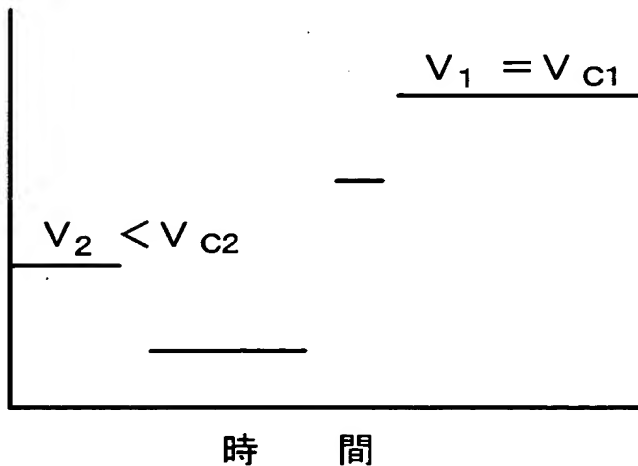
(C)

第 1 の熱可塑性樹脂

仕切板の移動

第 2 の熱可塑性樹脂

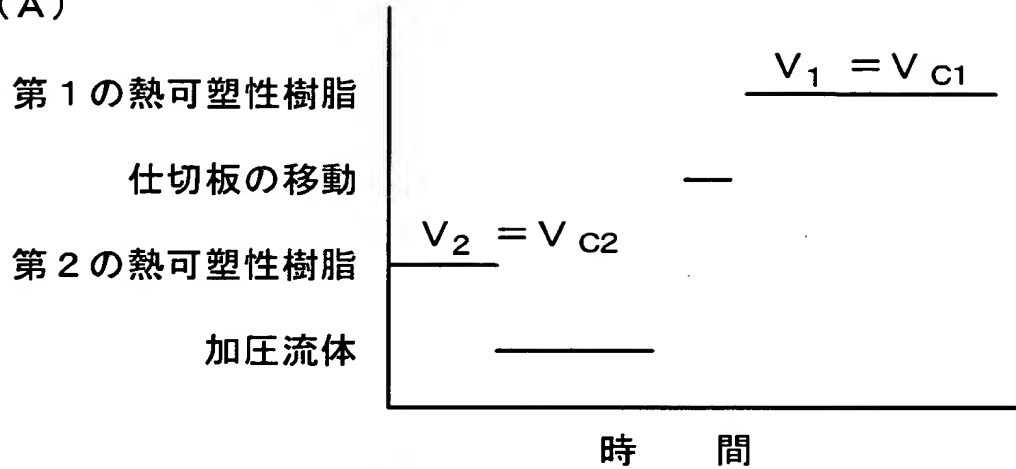
加圧流体



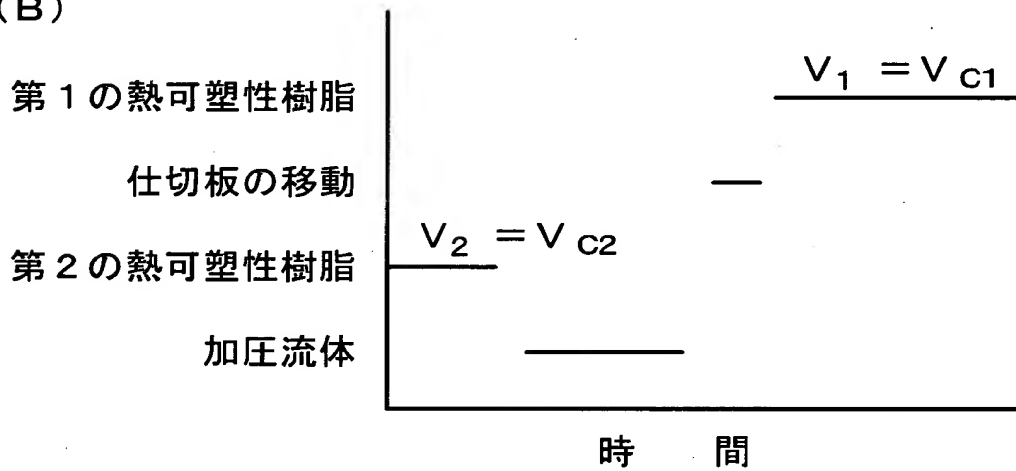
【図 1 2】

【図 1 2】

(A)

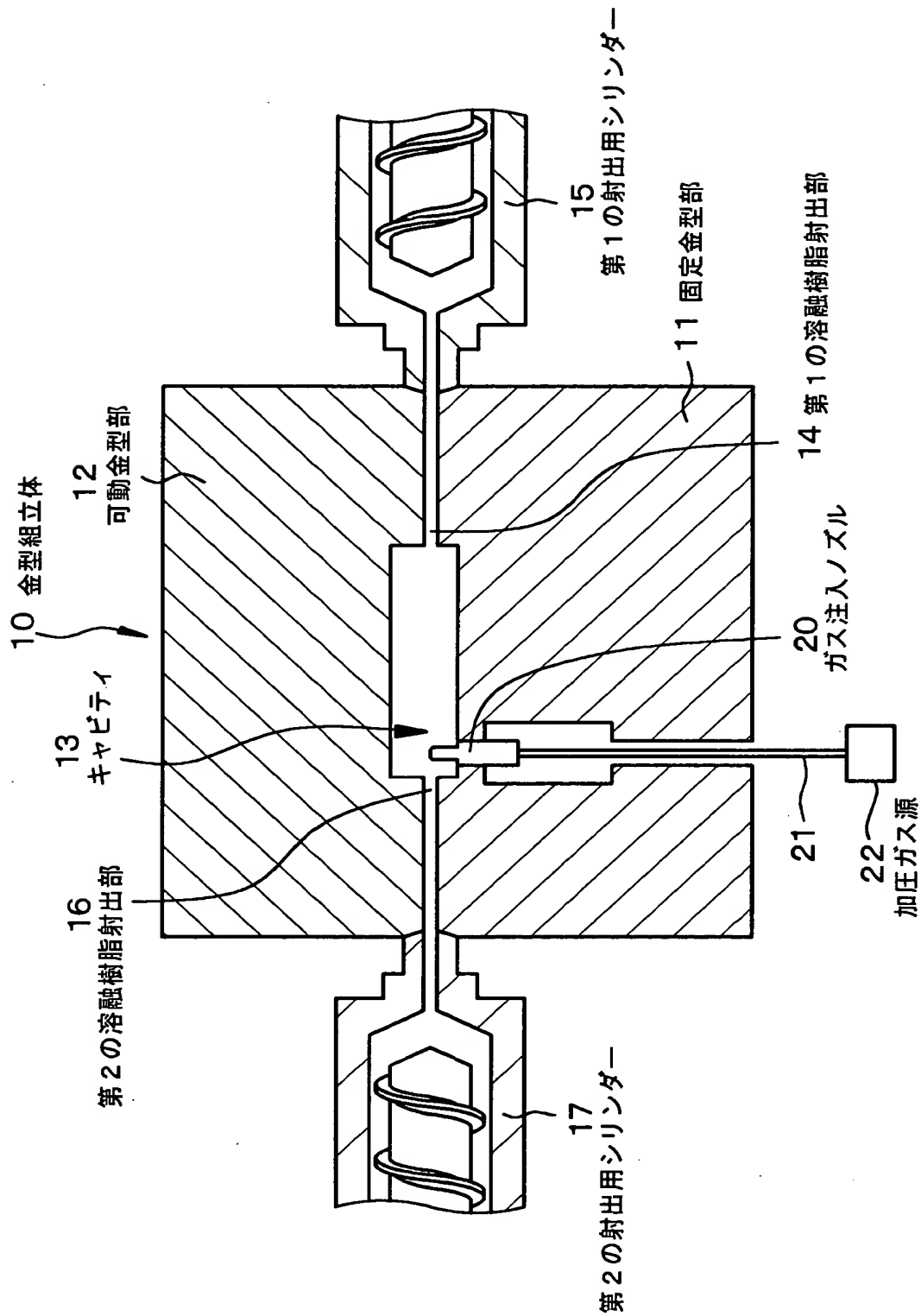


(B)



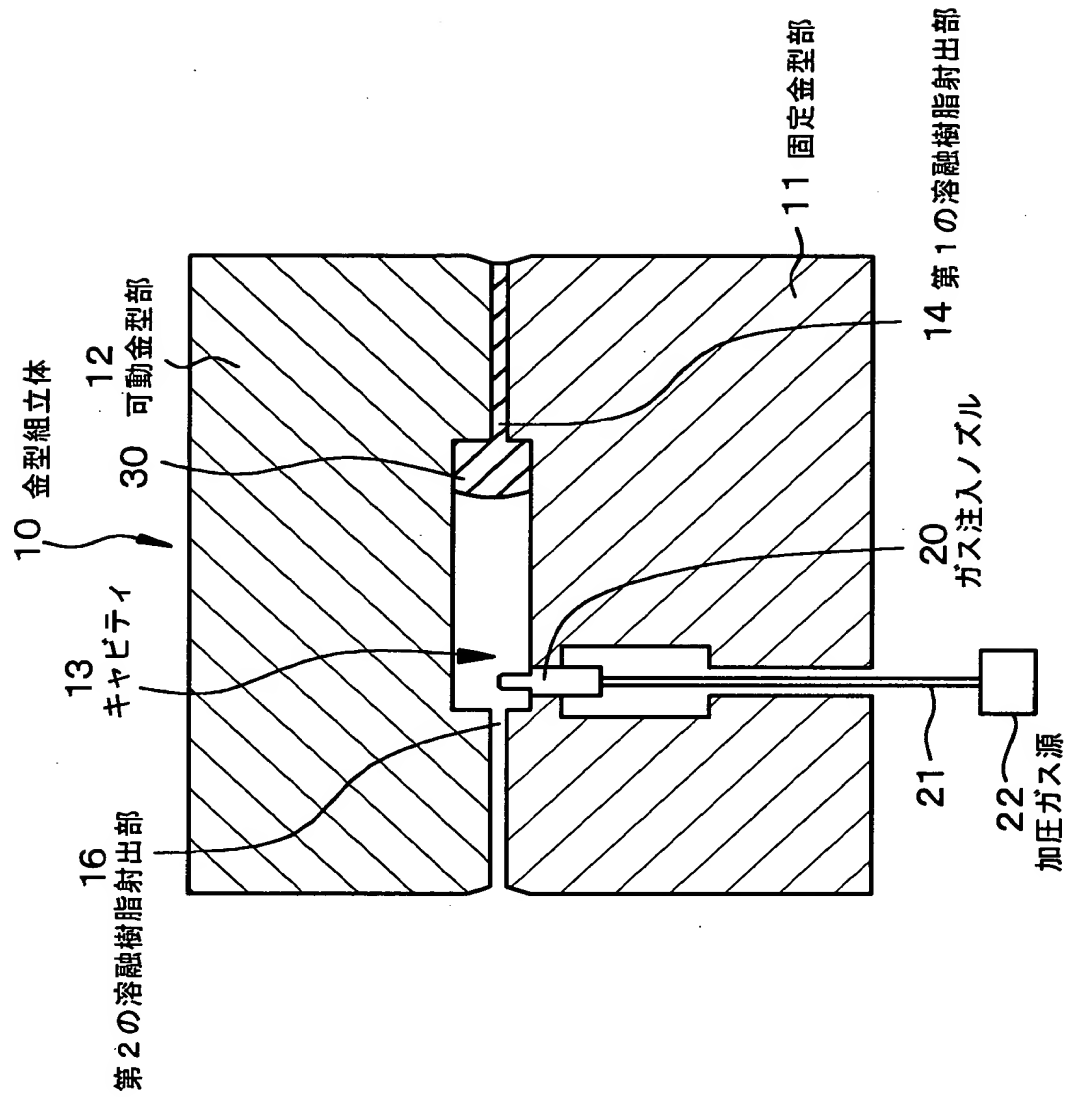
【図 13】

【図 13】



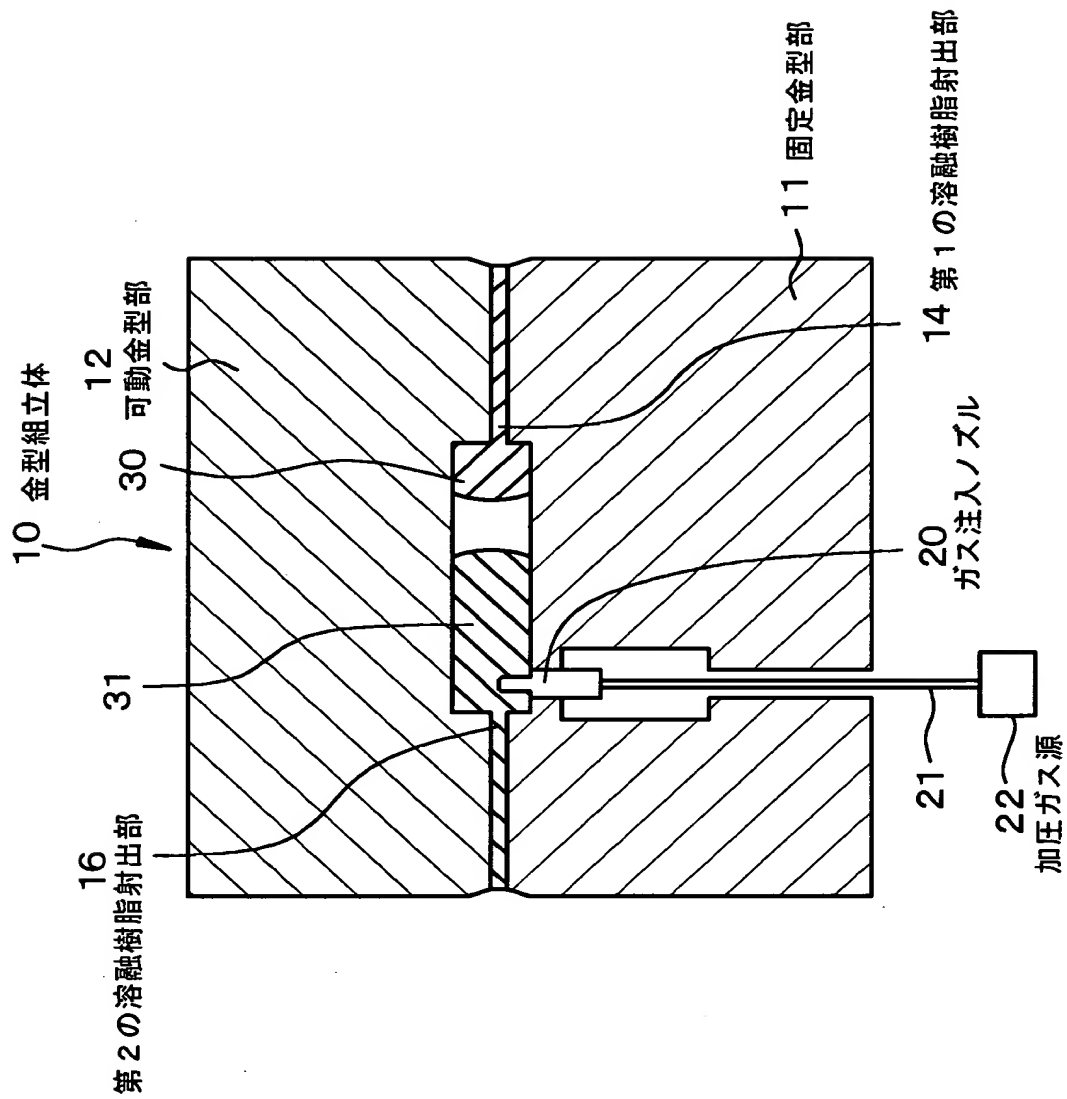
【図 1 4】

【図 1 4】



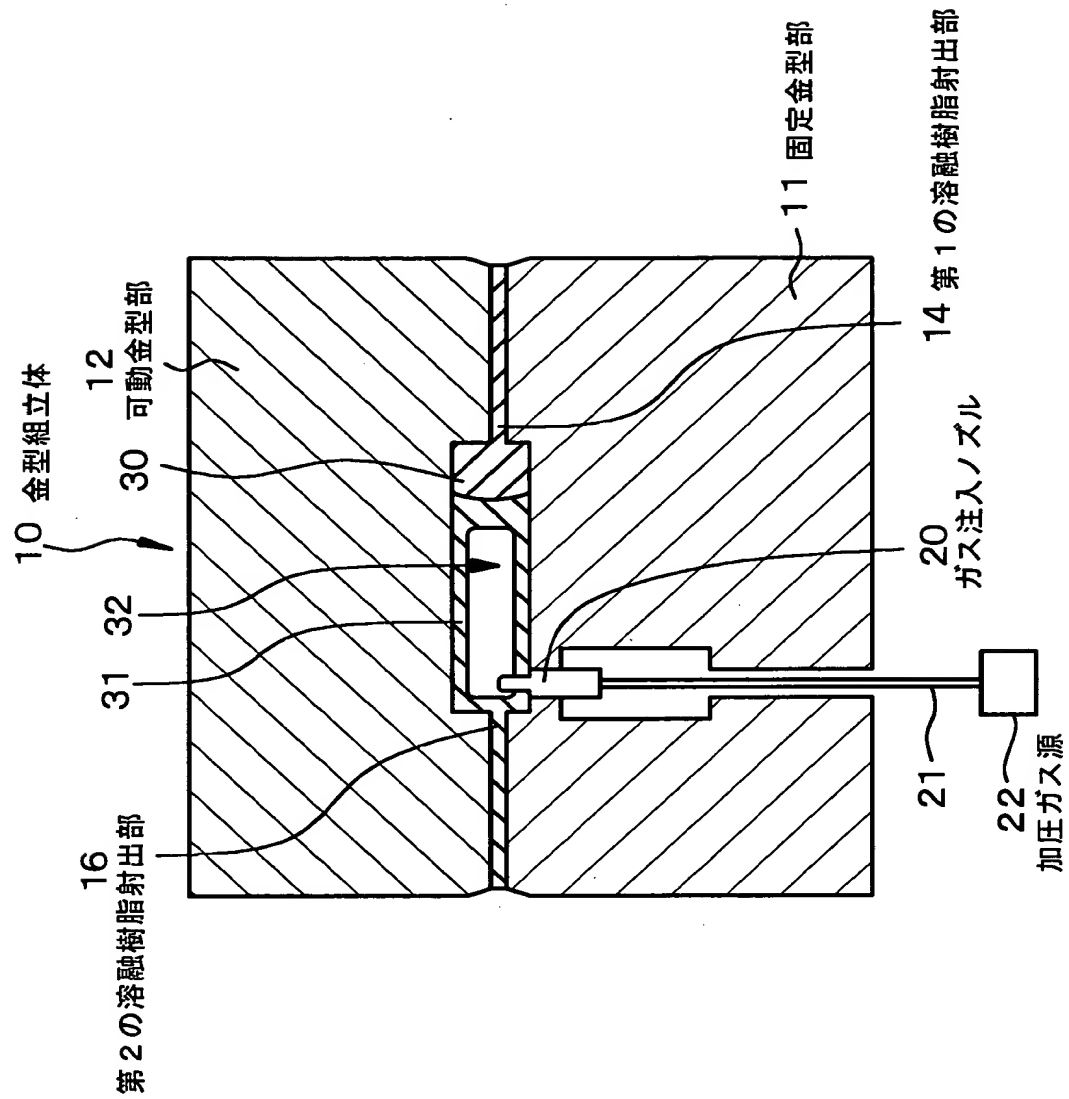
【図 1 5】

【図 1 5】



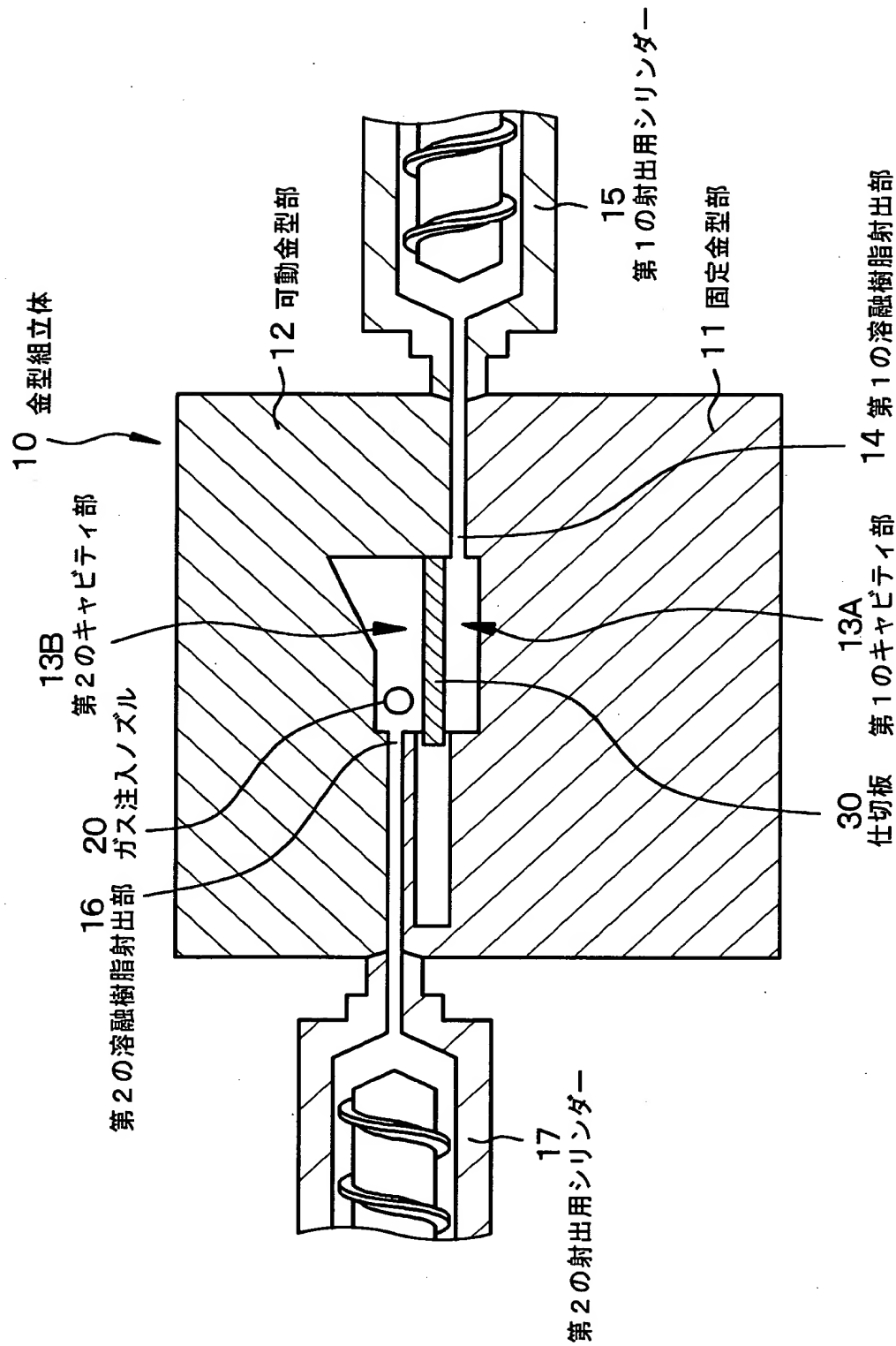
【図 16】

【図 16】



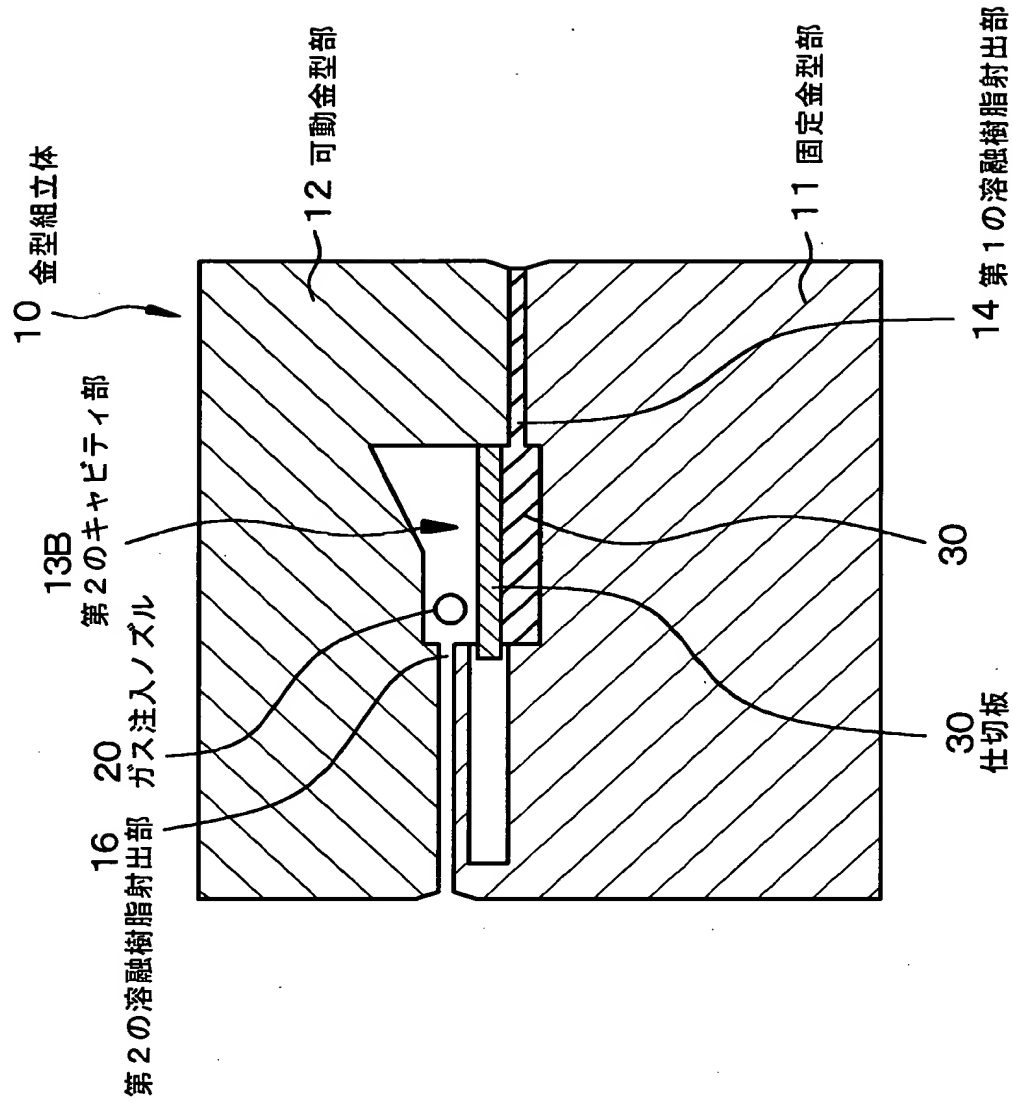
【図 17】

【図 17】



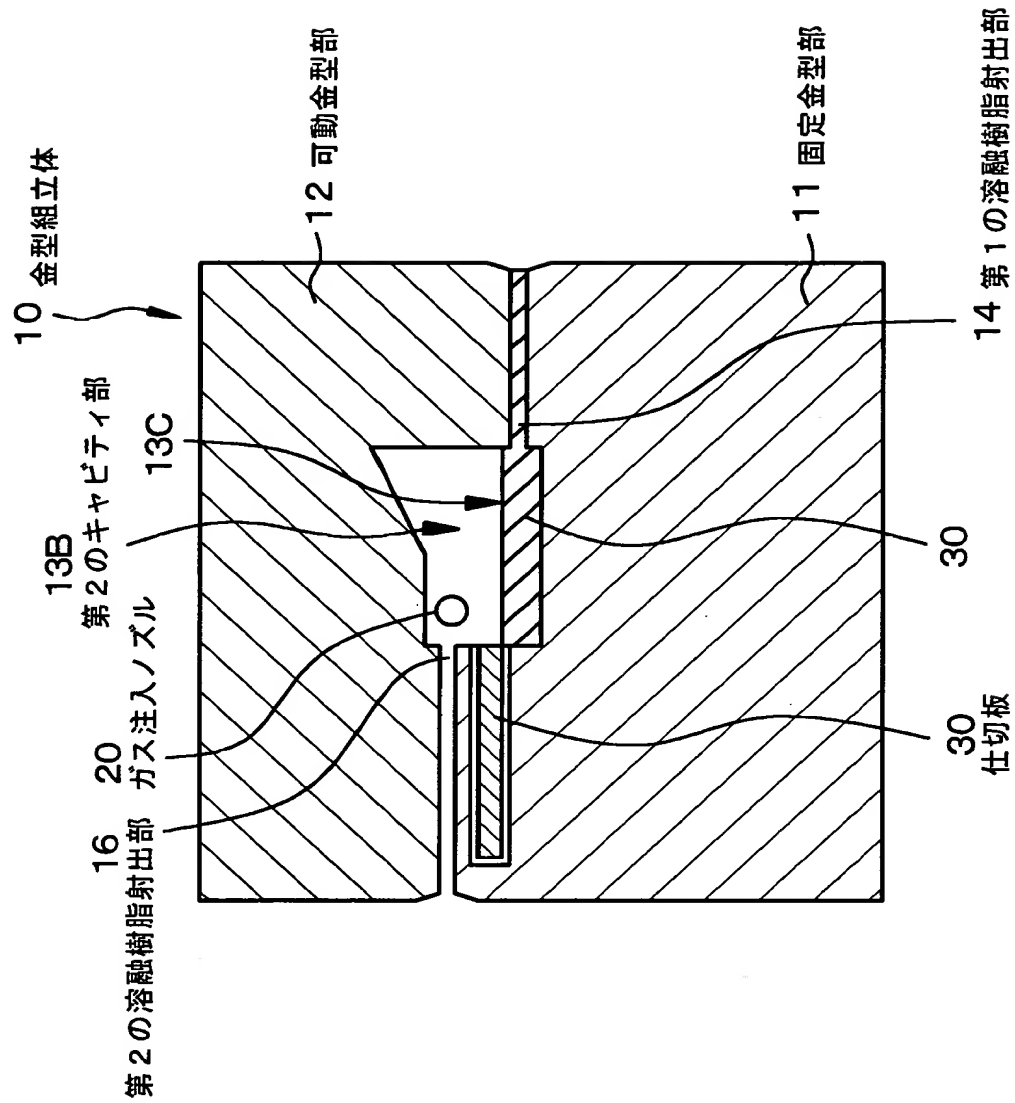
【図 1 8】

【図 1 8】



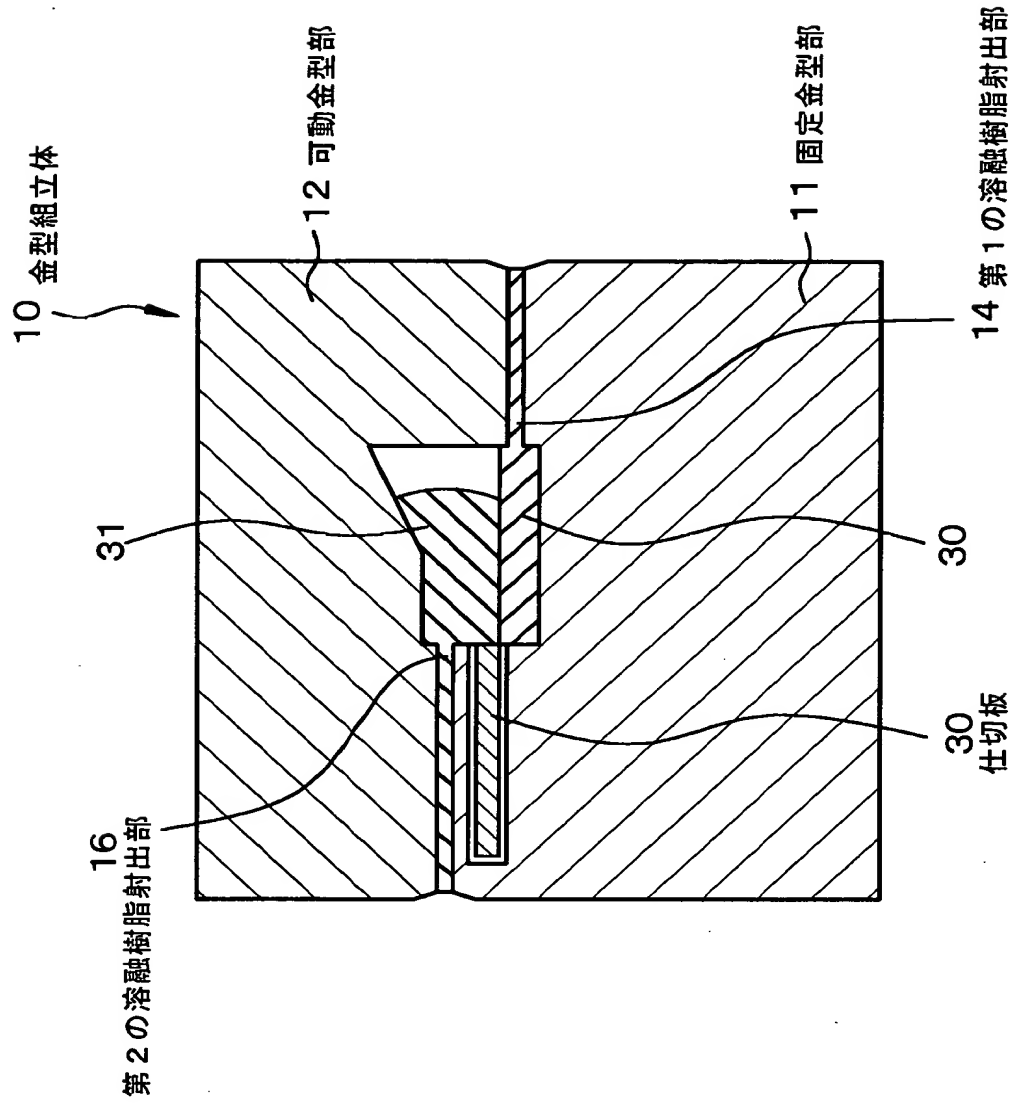
【図 19】

【図 19】



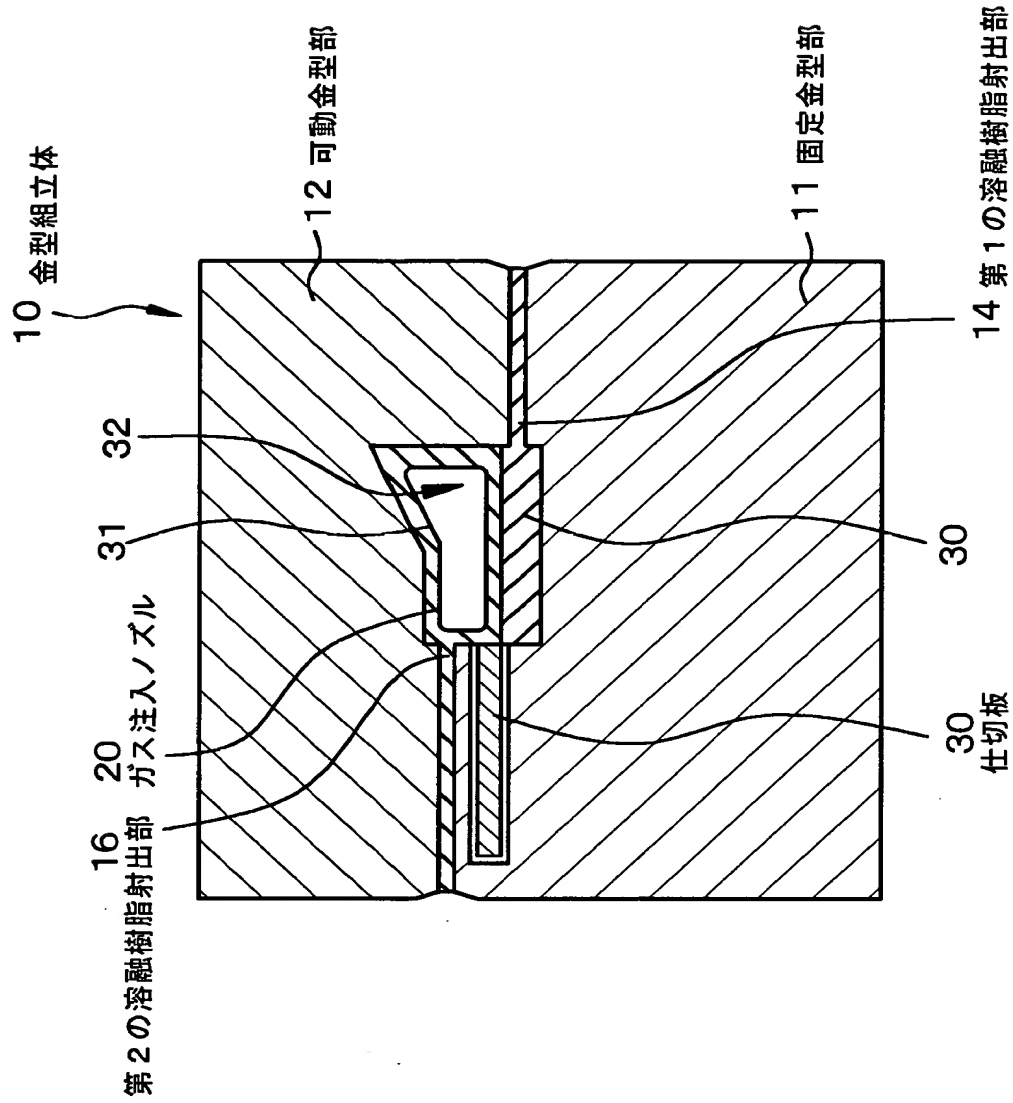
【図 2 0】

【図 2 0】



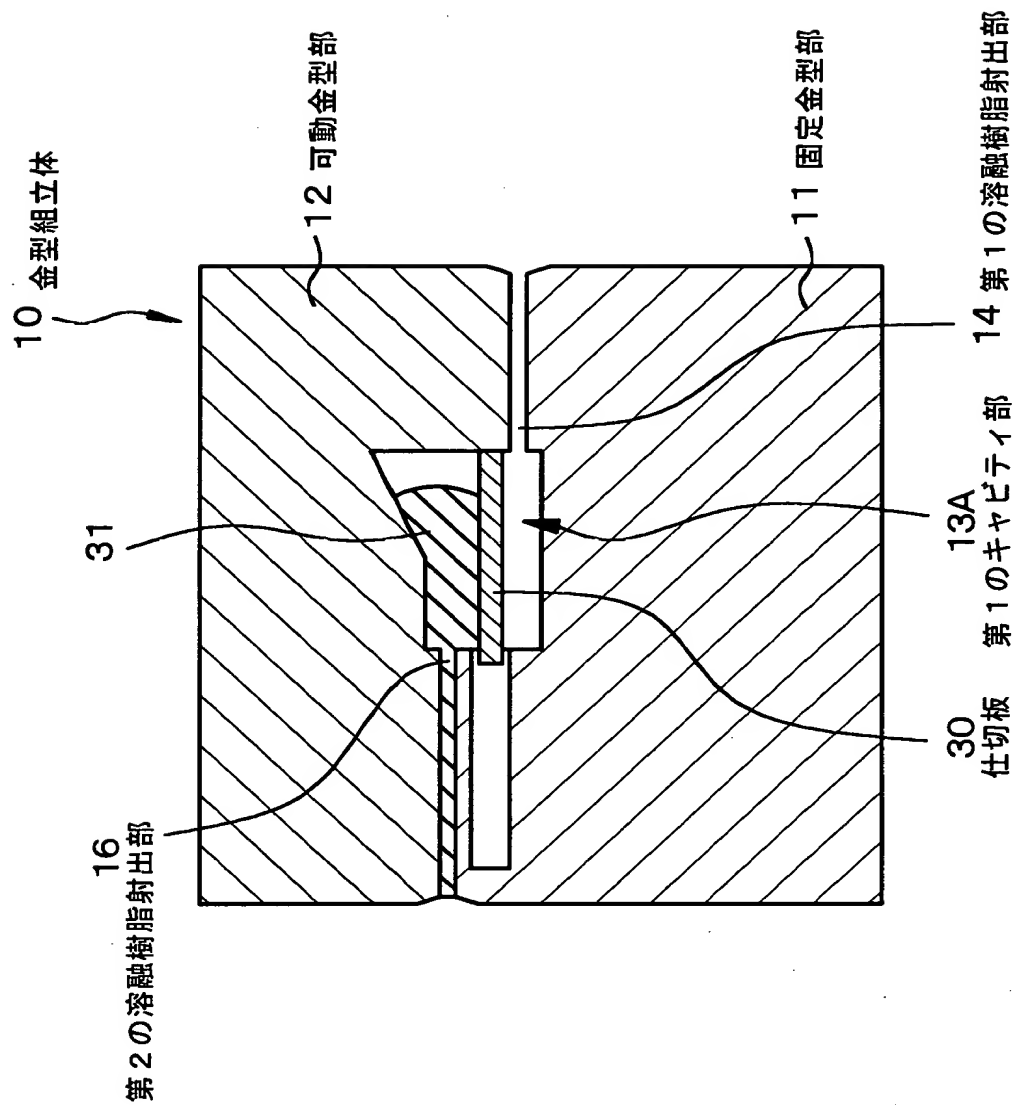
【図 2 1】

【図 2 1】



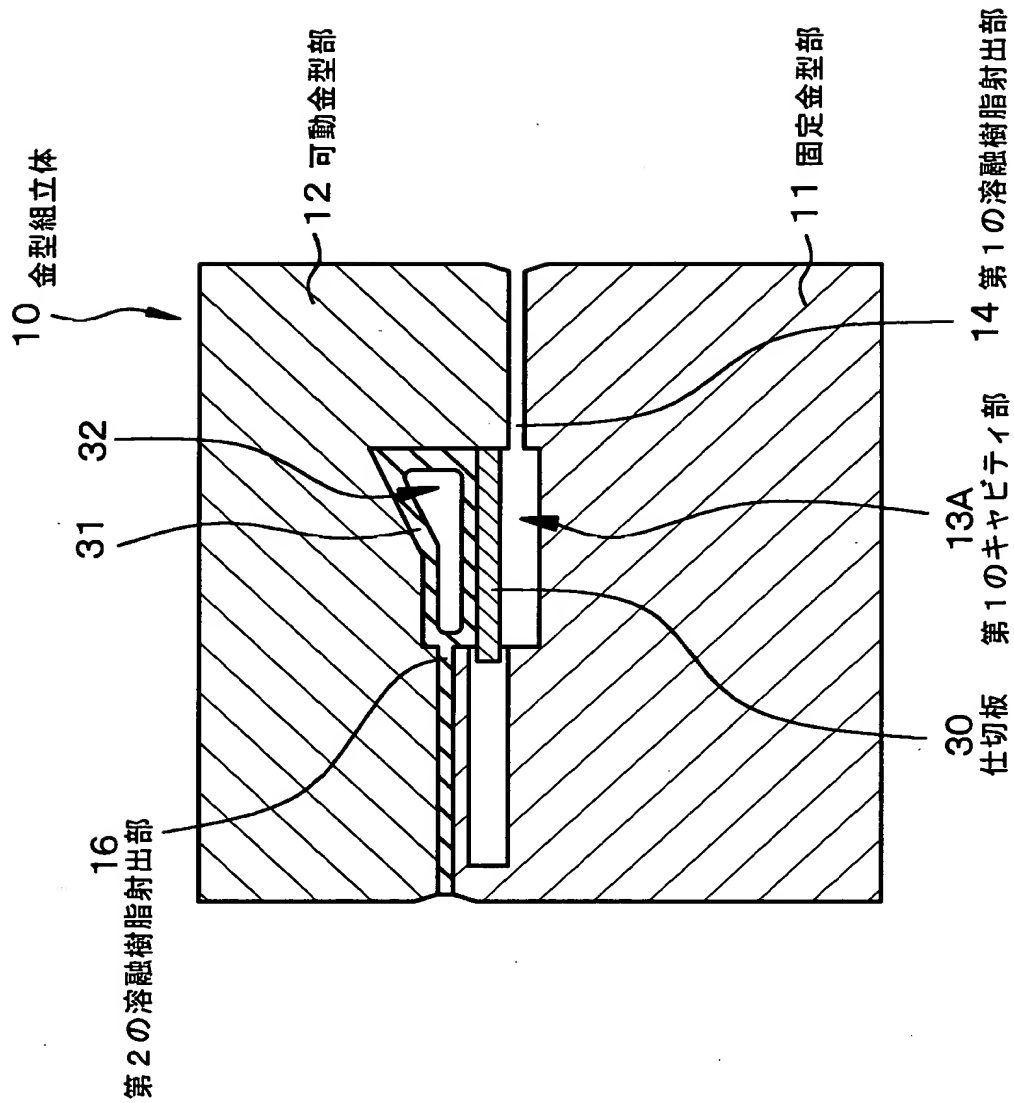
【図 2 2】

【図 22】



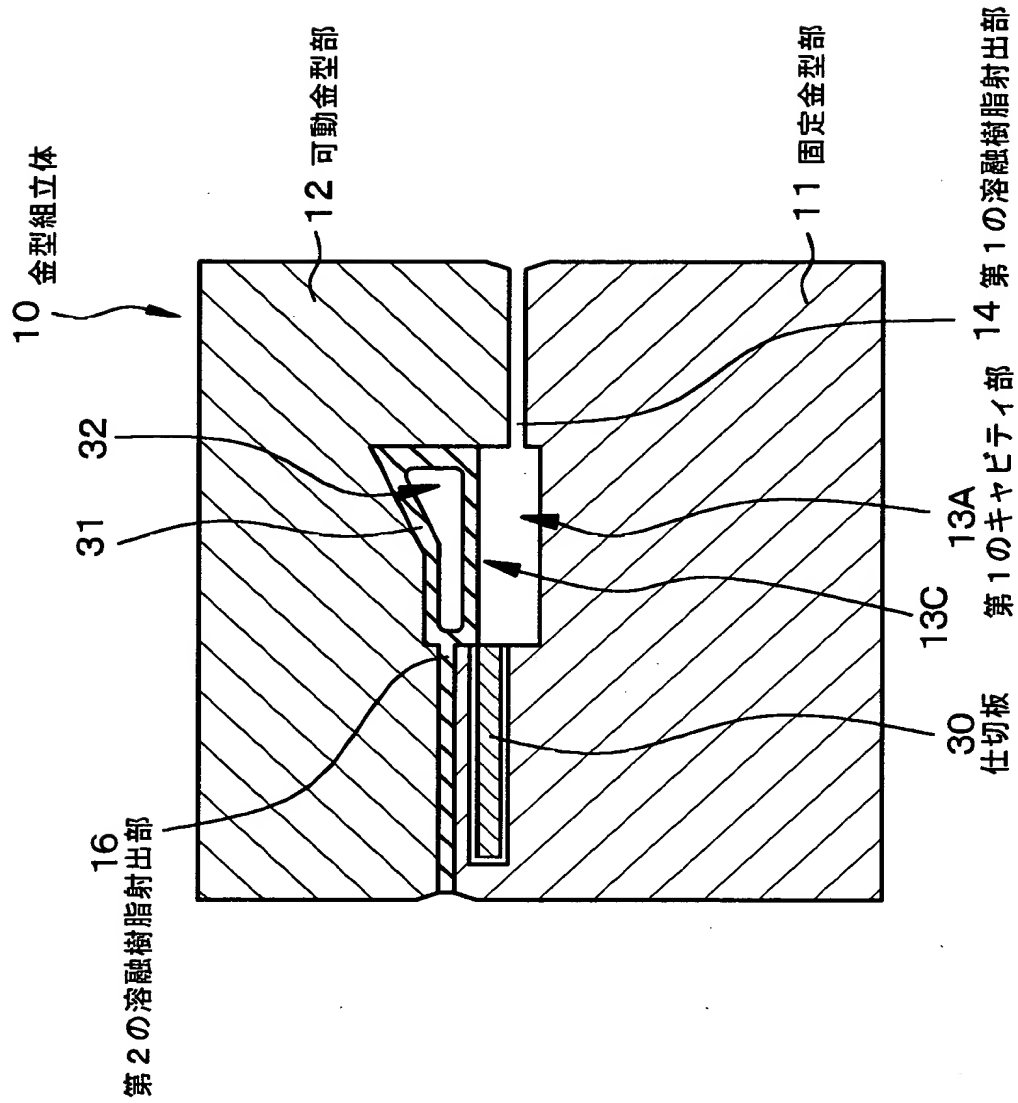
【図 2 3】

【図 2 3】



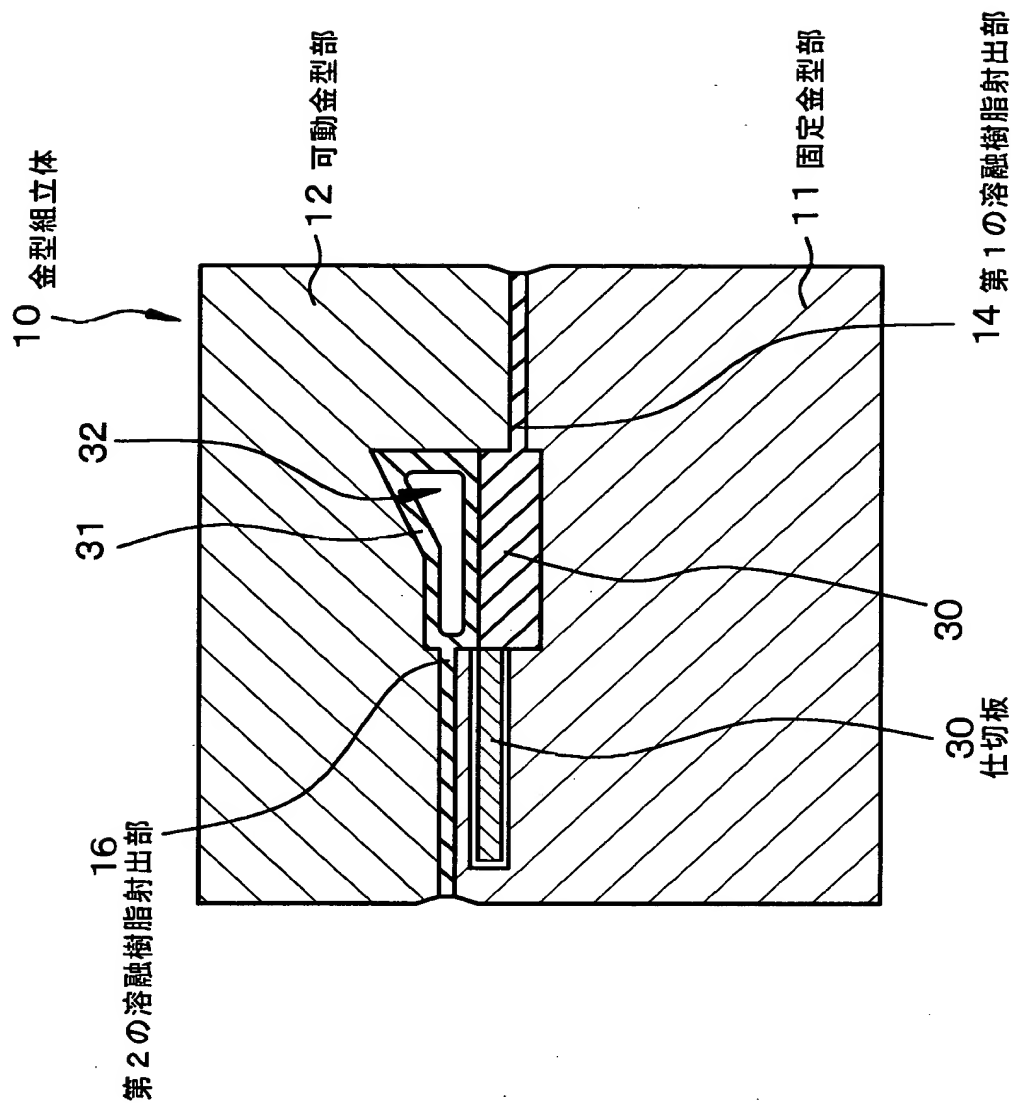
【図 24】

【図 24】



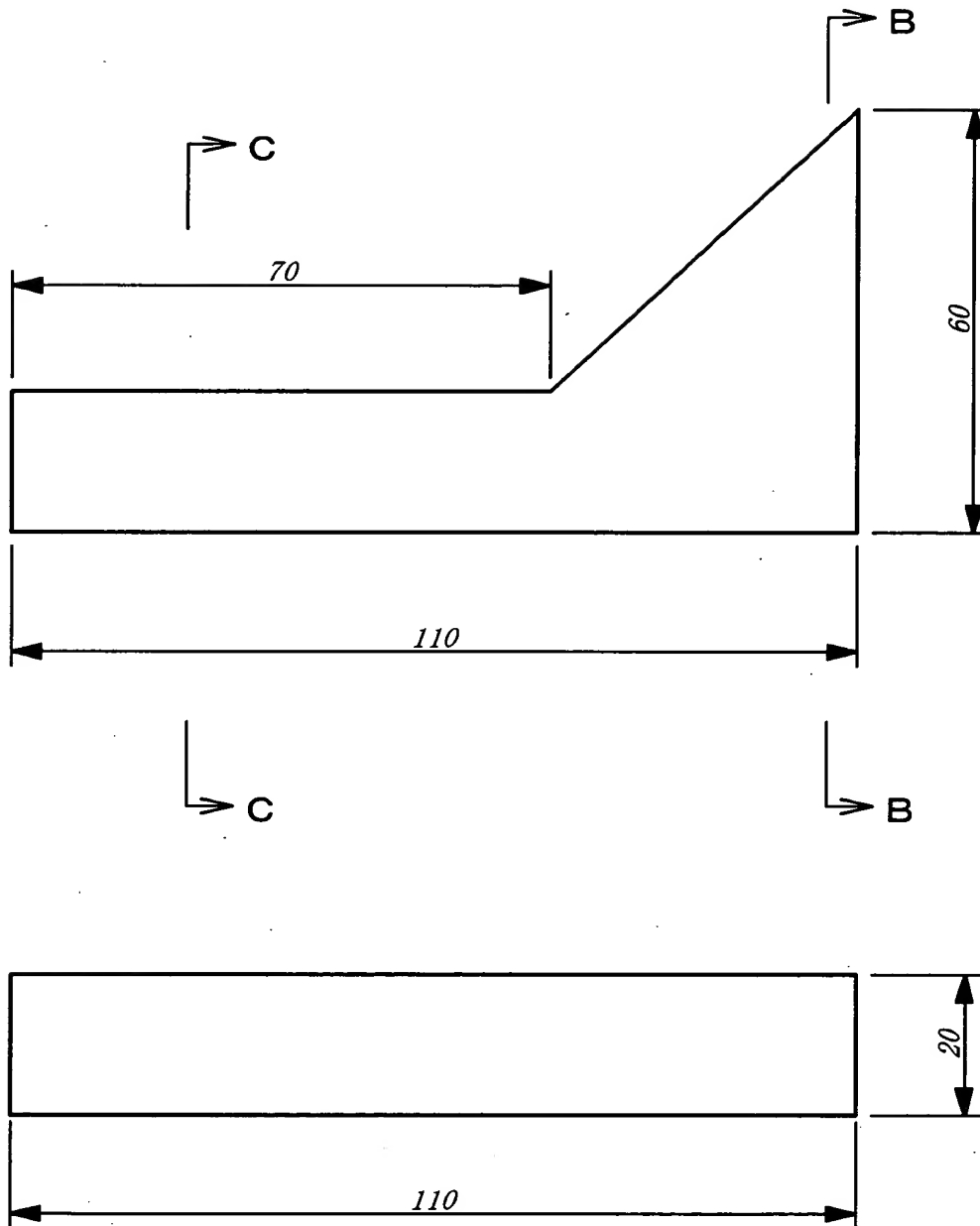
【図 25】

【図 25】



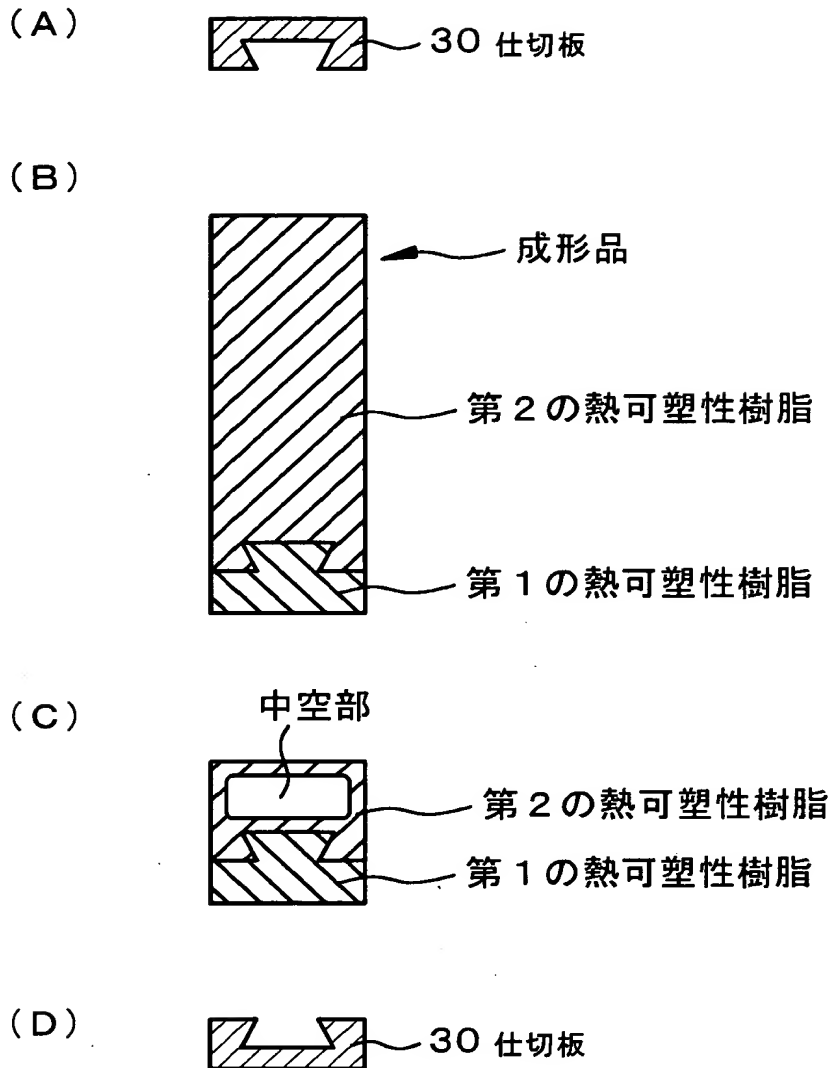
【図 26】

【図 26】



【図 2 7】

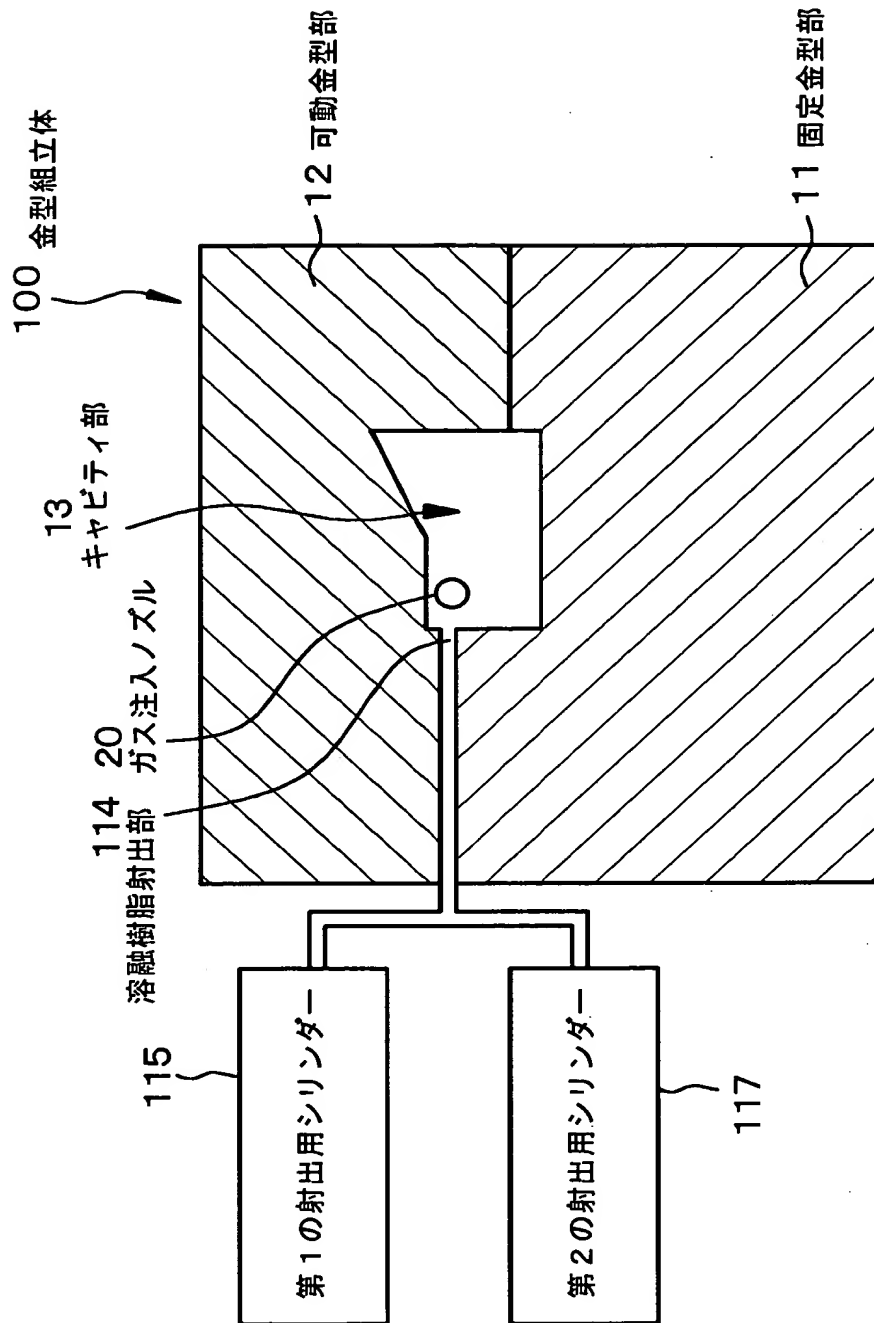
【図 2 7】



【図 28】

【図 28】

(比較例)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 2 種類の熱可塑性樹脂から構成され、成形品の所望の部位を各熱可塑性樹脂で確実に構成することができる中空部を有する成形品の射出成形方法を提供する。

【解決手段】 射出成形方法は、（a）キャビティ内に第 1 の溶融熱可塑性樹脂 3 0 を射出し、（b）第 1 の溶融熱可塑性樹脂のキャビティ内への射出開始後、キャビティ内に射出された第 1 の溶融熱可塑性樹脂 3 1 と接すること無く、第 2 の溶融熱可塑性樹脂 3 1 のキャビティ内への射出を開始し、（c）第 2 の溶融熱可塑性樹脂のキャビティ内への射出完了後、キャビティ内の第 2 の溶融熱可塑性樹脂 3 1 内に加圧流体を導入し、以て、第 2 の熱可塑性樹脂の内部に中空部 3 2 を形成する各工程から成る。

【選択図】 図 1 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [594137579]

1. 変更年月日	1994年 8月12日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都中央区京橋一丁目1番1号
氏 名	三菱エンジニアリングプラスチックス株式会社